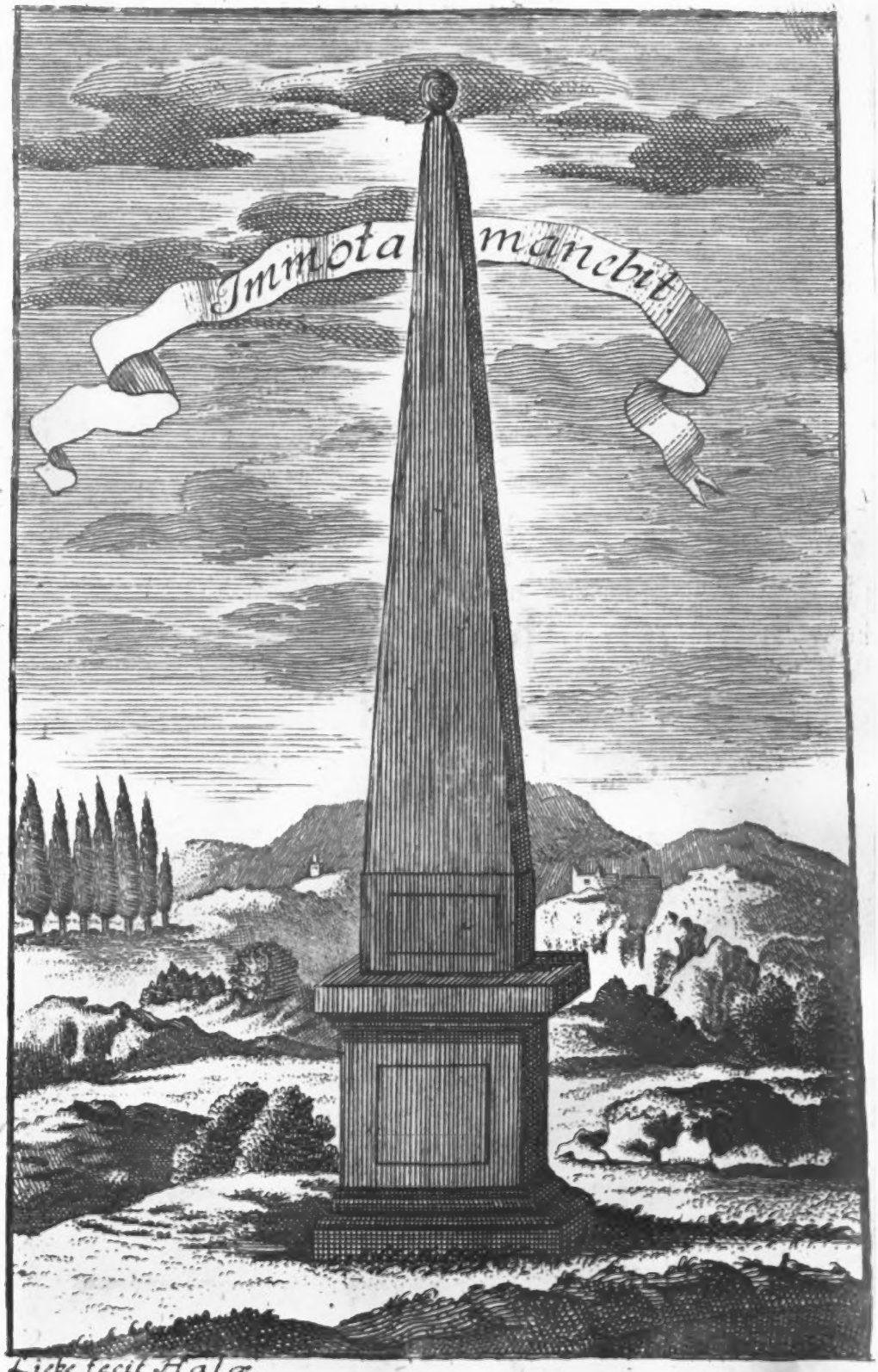
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Liebe fecit Halæ.

Digitized by Google

Vernünfftige
Gedancken
Von den
Würckungen
Der
Natur,
Den Liebhabern der Wahrheit
Mitgetheilet
Von
Christian Wolffen,
Königl. Schwed. Hochgelehrt. Hof-Rathe, Mathem. & Phil. Prof. primario zu Marburg, Professore honorario zu Cleve, der Königlichen Groß-Britannischen, wie auch der Königl. Preuß. Societät der Wissenschafften Mitgliede.

P. 132.

Die dritte Auflage.

Mit Churfl. wie auch Röm. und Chur-Sächs. PRIVILEGIO.

Halle im Magdeburg. 1734.
Zu finden in der Rengerischen Buchhandl.

Digitized by Google

Digitized by Google

Dem
Allerdurchlauchtigsten, Groß-
mächtigsten und unüber-
windlichsten
Monarchen und Herrn,
HERRN
PETRO
Dem
Grossen
Käyser und aller Russen
Selbst-Erhaltern
&c. &c. &c.

Meinem allergnädigsten Käyser
und Herrn

Digitized by Google

Allerdurchlauchtigſter, Großmächtigſter und unüberwindlichſter Käyſer,

Allergnädigſter Herr.

Euer Käyſerl. Majeſtät haben durch Weisheit und Macht das Rußiſche Reich erweitert, zu einer höhern Wür-

Digitized by Google

Würde erhoben und in einen erſtaunenswürdigen Flor gebracht, daß die Nachwelt ſchweer wird glauben können, wie ein einiger Monarche in ſo kurtzer Zeit zu bewerckſtelligen vermocht, wozu viel groſſer Helden Tapfferkeit und vieler kluger Regenten Weisheit und Verſtand kaum zureichen ſollte. Von allen dieſen groſſen Thaten weiß die gantze Welt zu ſagen und iſt erſt neulich an allen Orten erſchollen, wie ſehr **Euer Käyſerl. Majeſtät** die Völcker wegen ihrer Macht fürchten, wegen ihrer Weisheit und Gerechtigkeit lieben und veneriren. Wem iſt nicht bekandt, wie die Inwohner zu Derbent ſich gefreuet, daß ſie unter eines ſo weiſen und gerechten Monarchens Schutz ihre Glückſeeligkeit finden ſollten? Wie hurtig kam der Commendant **Euer Käyſerl. Majeſtät** entgegen, als Sie ſich der Stadt näherten,

und übergab in Gegenwart ihrer Infanterie und Geistlichkeit und einer grossen Menge Volckes einen silbernen Schlüssel von der Stadt, die freywillig von den Inwohnern eröffnet ward? Wie ungemein war die Freude über die Ankunfft eines so unvergleichlichen Heldens und Monarchens, als bey **Euer Käyserlichen Majestät** hohen Ankunfft die Stücke von den Wällen dreymahl gelöset worden? Dieses ist ein Exempel ohne Exempel, welches unter den spåten Nachkommen bewundern wird, **der Euer Käyserl. Majestät** grosse Helden-Thaten in den Tage-Büchern der Helden lesen wird. ALEXANDER der Grosse, einer der berühmtesten Helden der vorigen Zeiten, hat diese Stadt erbauet. Was ist es Wunder, daß die Liebe zu grossen Helden in ihr so tieff eingewurtzelt? Und was ist es Wunder,

der, daß sie sich bey dem ersten Anblicke Euer Käyserl. Majestät sogleich geäussert, da sie mehr als ALEXANDER den Grossen vor sich sahen. Dieser tapffere Held war nicht allein erfahren im Streit und glücklich im Siege; sondern zugleich ein mächtiger Beförderer der Wissenschafften, als der den grösten Philosophum seiner Zeiten ARISTOTELEM beständig um sich hatte und unter seinen Regiments- und Kriegs-Sorgen sich mit der Erkäntnis der Natur ergötzte. Es weiß die gantze Welt und bewundert es, daß Euer Käyserl. Majestät dem grossen ALEXANDER in beyden Stücken gleich, ja besonderer Umstände halber, die männiglich vor Augen liegen, noch weit überlegen sind. Sie erkennen insonderheit, daß einem Lande nicht anders aufgeholffen werden kan, als wenn man zugleich gründliche Wissen-

ſchafften, inſonderheit die mathematiſchen und phyſicaliſchen, in Aufnahme bringet. Und wie könnte es ſeyn, daß Sie es nicht erkennen ſollten, da Dero hocherleuchteter Verſtand ſo gar ſelbſt in dieſe Wiſſenſchafften eine ſo groſſe Einſicht hat, daß Sie der Königlichen Academie der Wiſſenſchafften zu Paris, welche die gantze Welt für die beſte Kennerin hält, mit Dero hohen Perſon als ein Mitglied einen ſolchen Glantz beylegen, der ihr in ewigen Zeiten nicht verlöſchen wird. Vor dieſem ſagte ein kluger Kopff unter den Griechen: alsdenn würde es in einem Lande erſt wohl zugehen, wenn entweder die Könige philoſophirten, oder die Philoſophi herrſcheten. Nun darf man dieſes zu beſtetigen nicht mehr aus den alten Jahr-Büchern der Sineſer Exempel herhohlen, bey denen für uhralten Zeiten die Käyſer und Könige zugleich die grö-

gröſten Philoſophi, das iſt, diejenigen waren, bey denen man die meiſte Erkäntnis antraff: denn wir dörffen nur nach Rußland gehen, ſo werden wir einen Monarchen ſehen, der ſo viel groſſe Thaten in wenigen Jahren vollbracht, als ſonſt viele Regenten in etliche hundert Jahren kaum bewerckſtelligen, und doch dabey den Künſten und Wiſſenſchafften ſo ergeben iſt, daß er nichts ſiehet, daran er nicht ſelbſt Hand anleget und davon er nicht den rechten Grund begreiffen will, damit er ſeibſt nach ſeinem hocherleuchteten Verſtande beurtheilen kan, welche Künſte und Wiſſenſchafften einem Lande vorträglich ſind, und welches die falſch berühmte Gelehrſamkeit ſey, dadurch der Flor des Landes geſtöhret wird. Weil nun aber **Euer Käyſerliche Majeſtät,** die mehr als andere erfahren, was zur Verbeſſerung und Aufnahme ei-

nes Staates am nützlichsten und nöthigsten ist, selbst hocherleuchtet einsehen, daß man die Mathematick und Physick auf eine solche Weise excoliren müsse, wie sie zur Wohlfahrt eines Landes förderlich, woferne man alles darinnen in einen guten Stand setzen wolle: so haben auch dieselben die allergnädigste Intention für Dero allergetreueste Unterthanen, daß Sie ihnen zum besten alle gründliche Wissenschafften, insonderheit aber die Mathematick und Physick, in mehrere Aufnahme bringen, als sie in andern Ländern hat, damit man mit ehisten sagen kan: Daß Verstand und Wissenschafft in einem sehr reichen Maaß in Rußland anzutreffen sey. Und ich lasse mich bedüncken, ich finde gewisse Spuren davon in der Göttlichen Providentz, wenn ich bedencke, wie die Wissenschafften aus einem Lande in das andere fortgezogen,

zogen, und ſehe ſchon vorher, daß der Wunſch Euer Käyſerlichen Majeſtät mit ehiſtem werde erfüllet werden. Euer Käyſerliche Majeſtät ſuchen eine Perſon, denen Sie die Bewerckſtelligung eines ſo glorwürdigen Unternehmens anvertrauen können und haben das allergnädigſte Vertrauen, daß es durch mich am füglichſten geſchehen könne. Ich erkenne ſolche hohe Käyſerliche Gnade mit dem allerunterthänigſten Danck, und damit ich Gelegenheit hätte, dieſelbe öffentlich zu preiſen, ſo lege mit aller unterthänigſter Devotion zu den Füſſen Euer Käyſerlichen Majeſtät dieſe meine Schrifft nieder, darinnen ich die Würckung der Natur erkläret und diejenigen Lehren feſt geſtellet, daraus man verſtehet und erklären kan, was

in

in der Natur geschiehet. Ich zweiffele nicht im geringsten Euer Käyserliche Majestät werden diese meine Arbeit mit gnädigen Augen ansehen und verbleibe

Allerdurchlauchtigster, Großmächtigster und unüberwindlichster Käyser

Euer Käyserl. Maj.

Halle, den 18. Martii 1723.

allerunterthänigster
Christian Wolff.

Vorrede.

Die Erkäntnis der Natur befördert auf vielfältige Weise die Glückseeligkeit des menschlichen Geschlechtes, und es wäre zu wünschen, daß der Eiffer, damit man es in der letzten Helffte des verwichenen Jahrhundertes anfieng, in einem fortgedauret hätte, so würde man schon weiter kommen seyn als bißher geschehen. Es darf sich niemand wundern, warum die Erkäntnis der Natur zu der Glückseeligkeit der Menschen so ein grosses beyträgt: denn sie gewähret dem Gemüthe ein beständiges Vergnügen, dem kein anderes auf der Welt gleich zu achten, und setzet uns in den Stand, da wir Herr werden über die Creatur und sie zu unserem Nutzen brauchen können. Wer meine vorhergehende Lehren, absonderlich in den Gedancken von GOtt, der Welt und der Seele des Menschen, gelesen und verstanden hat, wird mir hierinnen gar gerne beypflichten. Wer in der Erkäntnis der Natur so glücklich

ist,

ist, daß er die Wahrheit findet, derselbe siehet auf das deutlichste ein, wie in der Natur immer eines um des andern willen ist und die darinnen befindliche Cörper dergestalt beschaffen sind, daß diejenigen Würckungen, dazu sie durch ihr Wesen aufgelegt erfunden werden, von ihnen auf die beste Weise erfolgen können. Und hierinnen erblicket man nicht allein die Vollkommenheit, welche GOtt in die natürlichen Dinge geleget, damit sie ein Spiegel seiner Vollkommenheit seyn möchten; sondern man schmeckt auch zugleich den Verstand, die Weisheit, Macht und Güte GOttes, indem, was in seinem unsichtbahren Wesen verborgen lieget, aus den Wercken der Natur erkandt wird. Wie solte aber dieses alles ohne Vergnügen abgehen? Ein Verständiger siehet vielmehr, daß die Freude um so viel inniger sey, je deutlicher man die Beschaffenheit der Dinge einsiehet. Und wie solte dieses Vergnügen nicht beständig seyn, da die Wahrheit, daraus es entspringet, unveränderlich ist? Ich weiß wohl, es wird einem und dem andern hierbey ein Zweiffel entstehen. Man wird meinen, die Erkäntnis der Natur bähne einem den Weg zu vielem Verdrusse, wenigstens wenn man in den Umständen ist, daß man sie nicht vor sich behalten kan, sondern andern mit-

theilen muß. Es beſtetige ſolches das Exempel aller Weltweiſen, die jemahls gelebet, denen man um ſo viel gewaltiger widerſprochen, je mehr die Wahrheit in die Augen geleuchtet. Man dörffe nur bloß das Leben der alten Weltweiſen bey den Griechen durchgehen, wie es der berühmte Engelländer Thomas Stanley aus den Alten zuſammen getragen? ſo würde man deſſen zur Gnüge überzeuget werden. Unerachtet auch in unſeren Tagen die Freyheit zu philoſophiren eingeführet ſey; ſo wären doch deswegen, abſonderlich bey uns Deutſchen, allerhand Arten der Leute vorhanden, die nur bloß darauf bedacht wären, wie ſie diejenigen krämcken möchten, deren Lehren für andern in den Gemüthern der Verſtändigſten durchdringen. Es wäre nicht gnung, daß man die Vorſichtigkeit brauchte niemanden in ſeinen Schrifften zu beleidigen: denn das wäre öffters die gröſte Beleidigung, daß man niemanden beleidigen wolte, weil dadurch wiedriggeſinnete deſto mehr erbittert würden, woferne ihre Heucheley es nicht zulaſſen wolte ſich an einen offenbahr unſchuldiger Weiſe zureiben. Man träffe hochmüthige Leute an, die davor angeſehen ſeyn wolten, ſie wären dazu geſetzt, daß ſie den Erdboden richten ſolten, und dieſer Wahn ſey bey ihnen um ſo viel tieffer eingewurtzelt, je unwiſſender ſie wären.

Bey diesen wäre das gröste Verbrechen, wenn jemand etwas vorbrächte, was bey vielen, absonderlich aber bey Verständigen, Beyfall findete, indem sie immer in Furchten stünden, es möchte ihr Ansehen fallen, woferne man es dahin kommen liesse, daß den Leuten die Augen aufgethan würden. Es findeten sich über dieses zancksüchtige Leute, denen verzehrete der Neid alle Farbe und ihr gantzer Safft vertrocknete für Wiederwillen, daß sie nicht genung zu zancken hätten. Diese legten sich auf harte Verleumdungen, damit sie eine Gelegenheit zu zancken von dem Zaune brechen und dabey ihre Zancksucht zu bescheinigen einige Ursache finden möchten. Es wären eigensinnige Leute, die vermeinten ihre Meinungen wären privilegiret und sie hätten ein Recht alle Wahren zu verbieten, die sie in ihrem Krame nicht führeten. Es wären Bettler an Verstande, die ihren dürfftigen Zustand erkennten, daß sie niemanden nichts geben könnten. Diese legten sich darauf, wie sie andern ihre Worte verkehreten und wären verwegen in den Tag hinein zu schwatzen, was keinen Verstand hätte, damit sie Albere bereden könnten, es wüsten andere eben so wenig wie sie. Es wären Leute, die bey andern stinckend worden wären, und denen thät es wehe, wenn sie hören solten, wie weit und hoch eines

andern

andern Ruhm erschollen. Die sinnten Tag und Nacht darauf, wie sie andern einen Schandfleck anhängen möchten, damit sie dadurch in ihrer Schmach ein Laabsal finderten. Es habe auch bey uns muthwillige Jugend, die sich eine Freude machte Leuten von Ansehen und Meriten grob zu begegnen, weil diejenigen, welchen die Censur der Bücher anvertrauet ist, diese moralische Lehre behaupten, daß es nicht guten Sitten zuwider lauffe, ja einige es wohl gar für eine heroische Tugend halten, wenn es bey einer Gelegenheit geschiehet, dabey sie etwas zu gewinnen vermeinen. Ich kan nicht leugnen, daß ich in diesem Einwurffe, der mir vielfältig gemacht worden, wenig auszusetzen finde: allein ob ich gleich alles einreime, was jetzund gesaget worden, so kan doch dadurch nicht das Vergnügen, welches aus Erkäntnis der Wahrheit und insonderheit derjenigen erwächst, die man in natürlichen Dingen erblicket, gestöhret werden. Dieses kan nur Mißvergnügen bey denen bringen, die dergleichen Leuten zu gefallen trachten. Hingegen wer bloß bey verständigen und tugendhafften einen Ruhm suchet und hingegen sichs für eine Schande hält von denen gelobet zu werden, deren Lob ein so grösserer Schandfleck ist, je grösser es in den Ohren der einfältigen

klinget; dem ist es eine Freude, wenn er siehet, daß er ihnen nicht angenehm ist. Ich meines Orts habe so viel Versicherung von guter Zuneigung derer gegen mich, die Verstand und Tugend hoch erhaben, daß ich mich um das Urtheil anderer wenig bekümmere. Und da ich bißher gefunden, daß noch alles, was aus meiner Feder geflossen, bey denen Beyfall gefunden, die nicht einen Rang unter den unartigen Geschlechtern prätendiren, die ich kurtz vorher beschrieben: so habe ich mich auch nichts abhalten lassen in der angefangenen Arbeit fortzufahren, und kan andere durch mein Exempel versichern, was ich aus der Erkäntnis der Natur für ein süsses Vergnügen schöpffe. Wenn man in der Erkäntnis der Natur die Wahrheit findet, so lernet man auch den Nutzen erkennen, den die natürlichen Dinge im menschlichen Leben haben können. Dadurch aber fället gar viel Verdruß weg, den man sonst hat, wenn man im Leben alles bequemer findet: ja es entstehet daraus auch selbst ein vieles Vergnügen, wenn man die Natur brauchen kan zu seinem besten. Ich habe bißher in drey verschiedenen Theilen allerhand nützliche Versuche ausführlich beschrieben, damit man nicht allein an deren Richtigkeit zu zweiffeln keine Ursache finden möchte,

ſondern auch bey Gelegenheit ſie nutzen könte. Wer dieſe Abſichten verſtehet (es verſtehen ſie aber diejenigen, welche aus den Verſuchen Gründe herleiten, die ihnen in Erklärung der natürlichen Begebenheiten dienlich ſind), der wird ſich über keine Weitläufftigkeit beſchweeren. Die Mathematici haben viele Wahrheiten erwieſen, die in Erklärung der Natur einen gar groſſen Nutzen haben. Damit nun diejenigen, deren Werck es nicht iſt die Mathematick zu lernen, auch dieſelben verſtehen lerneten und überhaupt alle inne würden, daß ſie mit der Erfahrung überein ſtimmen, und als ſichere Gründe in Erklärung der Natur ſich gebrauchen laſſen; ſo habe ich auch, eben wie von andern zu geſchehen pfleget, dergleichen nützliche Sätze durch tüchtige Verſuche beſtetiget. Ich habe ſchon anderswo erinnert, daß Verſuche auch als Proben anzuſehen ſind, dadurch man die erwieſene Wahrheiten mehrerer Gewißheit halber examiniret. Die daſelbſt beſtetigten Gründe habe ich überall gebraucht in gegenwärtigem Wercke, wie man aus den Citationibus erſehen kan, und habe ich überhaupt alles, was ich behauptet, auf die Erfahrung erbauet. Ich halte auch dieſes für den ſicherſten Weg, daß

man

man weiter nichts annimmet als einen Grund, daraus man andere Dinge erkläret, auſſer was durch die Erfahrung beſtetiget wird. Und ſcheinet es mir noch viel zu zeitig zu ſeyn, daß man, wie z. E. CARTESIUS gethan, gewiſſe allgemeine Gründe, als Elemente der Dinge ſetzet, daraus man alles durch den bloſſen Verſtand herleiten will, was in der Natur möglich iſt. Wo man einmahl dieſen Schluß gefaſſet, da hänget man ſeinen Gedancken nach und fänget an zu dichten, wenn es die Umſtände noch nicht leiden, daß man hinter die Wahrheit kommen kan. Gleichwie ich aber in keiner Sache niemanden etwas aufzudringen ſuche, ſondern einem jeden überlaſſe, wie weit ihn die von mir angeführten Gründe zum Beyfalle bewegen; ſo wird man auch hier ein gleiches finden. Ich meines Orts ſuche nichts durch Zwang; ſondern liebe, was freywillig kommet, halte es aber allezeit für ein übeles Zeichen, wo man alles durch Zwang ſuchen muß. Wer bloß mit Zwang durchdringen will, der muß ſchlechtes Vertrauen zu ſeiner Wahre haben. Darunter aber rechne ich auch die Anfänger unter den Marckt-Schreyern, die um ihrem Wurm-

Saamen einen Credit zu machen die erfahrensten Aertzte herunter machen. Ich habe diesen Weg allezeit für unanständig gehalten, und würde ich es als einen unauslöschlichen Schand-Flecken ansehen, wenn ich mich in meiner Jugend hierinnen übereilet hätte. Gleichwie ich aber in gegenwärtigem Wercke bloß gezeiget habe, wie die Veränderungen in der Natur aus einander erfolgen und ihre nächste Ursachen, die sie haben, untersuchet: also habe ich mir nun auch vorgenommen noch in einem besonderen Theile die Absichten der natürlichen Dinge zu erklären, damit dadurch der Haupt-Nutzen von der Erkäntnis der Natur erhalten, nemlich GOTTES verborgene Majestät in den Wercken der Natur als in einem Spiegel erblicket wird. Nach diesem will ich auch an die gedencken, die ferne von uns sind, und ihnen sowohl als denen in meinem Vaterlande mit weiterem Unterricht gedienet ist, zugefallen eine ausführlichere Abhandlung in Lateinischer Sprache gewehren. Halle, den 20. Martii 1723.

Erinne-

Erinnerung wegen der andern Auflage.

IN dieſer andern Auflage hat man alles noch einmahl von neuem überſehen, und, wo etwan einige Druckfehler eingeſchlichen, dieſelbe corrigiret. Hin und wieder ſind einige neue Obſervationes mit eingerücket worden, wodurch einige Sätze in ein gröſſeres Licht geſetzet worden. Inſonderheit hat man die Lemmata auf dem Rande bey den weitläufftigen Articuln auf eben die Art, wie es in der Politick geſchehen, vermehret, damit man um ſo viel leichter ſehen kan, was eigentlich darinnen anzutreffen, und es ohne Verzug zu finden weiß, wenn es im Regiſter aufgeſchlagen wird. Marburg, den 25. Aug. 1725.

Vernünfftige Gedancken von der Natur und ihren Würckungen.

Der Erste Theil. Von den Cörpern und ihren Eigenschafften überhaupt.

Das I. Capitel. Von dem Wesen und der Natur der Cörper und ihren daher rührenden Eigenschafften.

§. I.

WEnn wir nach dem Wesen der Cörper insgemein fragen, so begehren wir zu wissen, auf was für Art und Weise derselbe möglich ist (§. 35. Met.) Da nun

Worinnen das Wesen der Cörper insgemein bestehet.

Cörper die zusammengesetzte Dinge sind, die wir in der Welt antreffen (§. 606. Met.) und demnach aus Theilen bestehen (§. 59. Met.); so verstehet man ihr Wesen, wenn man begreiffet, wie es möglich ist, daß Theile in einer gewissen Ordnung neben einander zugleich seyn und ein gantzes ausmachen können (§. 24. Met.). Ich habe dieses schon an einem andern Orte gezeiget (§. 603. Met.), nemlich da ich gewiesen habe, wie zusammen gesetzte Dinge aus einfachen kommen können. Und demnach ist das Wesen der Cörper überhaupt schon an einem andern Orte erkläret worden.

Allgemeine Eigenschafften der Cörper.

§. 2. Ich habe auch schon erwiesen (§. 606. Met.), daß ein jeder Cörper nothwendig einen Raum erfüllen müsse; in die Länge, Breite und Dicke ausgedehnet sey; eine Figur habe; sich zertheilen und bewegen lasse; eine abgemessene Grösse habe; von neuem entstehen und aufhören und ohne Veränderung seines Wesens Veränderungen in der Grösse und Figur leiden auch dessen unbeschadet innerliche Bewegungen haben könne. Und demnach ist gar nicht nöthig, daß ich es hier von neuem ausführe, zumahl da es uns in gegenwärtigem Orte genung seyn könnte, wenn wir dieses alles nur als Sachen, die in der Erfahrung gegründet sind, annehmen wollten: Wie es auch insgemein zu geschehen pfleget und

in

in der Natur-Wissenschafft geschehen sol, wenn man es nicht aus der Haupt-Wissenschafft anführen kan.

§. 3. Ich habe auch schon anderswo gewiesen, daß die Materie würcklich von der Natur in gar subtile Theile getheilet wird (§. 84. 85. Met.). Unerachtet ich nun daraus nichts weiter wiederhohlen mag, als daß daselbst erwiesen worden, es könnten in einem Raume, der nicht grösser ist als ein Gersten-Korn, 27000000 Thiere seyn, deren jedes 20 bis 24 Füsse hat, und hingegen in dem Raume des subtilesten Sand-Körnleins 294207 vielfüßige Thiere sich befinden: so halte ich es doch nicht für undienlich, wenn ich zu dessen mehrerer Bestetigung noch eines und das andere anführe. Es würde hierzu verschiedenes dienlich seyn, was ich in dem 6 Capitel des 3 Theiles meiner Versuche von dem angeführet, was die Vergrösserungs-Gläser zeigen. Z. E. Hieher gehöret, daß in einem Räumlein, so blossen Augen nicht grösser, als das geringste Lufft-Stäublein geschienen, 500 Eyer bey einander gewesen (§. 97. T. III. Exper.). Denn daß dieses würcklich Eyer gewesen, die ich daselbst davor ausgegeben, lehret mich nun die Erfahrung, massen ich in dem Regen-Wasser, welches ich noch in einem Glase aufbehalte, wahrnehme, wie neue Thiere von

Wie subtile die Materie sich theilen lässet.

kleine Thiergen.

kleine Eyerlein

der Art, wie ich dort beschrieben, heraus kriechen. Allein ich mag auch dieses nicht hier anführen, was ein jeder daselbst vor sich nachlesen kan. Derowegen bin ich auf andere Gründe bedacht, die in diesem Stücke vorhanden sind. Es haben viele untersucht, wie subtile sich das Gold theilen lässet. **Robert Boyle** (a) führet an, daß ein einiger Gran Gold, wenn man ihn in Blättlein breit schläget, 50 Quadrat-Zolle erfülle. Derowegen wenn man die Seite eines jeden Zolles in 200 Theile eintheilet, so bekommet ein jeder Zoll 40000 Theile, deren ein jeder ein Quadrat ist, welches zu seiner Seite $\frac{1}{200}$ eines Zolles hat (§. 147 Geom.), das ist, $\frac{1}{20}$ einer Linie. Ob nun zwar der zwantzigste Theil einer Linie nicht groß ist, so kan man ihn doch noch gar wohl mit bloßen Augen unterscheiden und durch das Vergrösserungs-Glaß zeiget er noch gar viele Theile, daraus er bestehet. Nun hält aber das Gold-Blättlein, welches aus einem einigen Grane geschlagen wird, 50 solcher Quadrat-Zolle, davon sich einer in 40000 Theile zertheilen lässet, die man noch alle mit bloßen Augen unterscheiden kan. Und demnach hält das gantze Goldblättlein 2000000 klei-

Wie subtile sich das Gold theilen läst.

ne

(a) in Exerc. de mira subtilitate effluviorum. c. 2. p. m. 4.

ne Quadratlein in sich, folgends ist klar, daß ein einiger Gran Gold sich in zwey Millionen Theile zertheilen lässet, davon einer noch mit blossen Augen zuerkennen ist. Nun ist ein Gran Gold überaus was kleines, massen ein Gran vor sich ein sehr kleines Gewichte (§. 2. T. 1. Exper.) und hingegen die Materie des Goldes unter allen die schweereste ist (§. 188. T. I. Exper.). Je schweerer aber eine Materie ist, je weniger nimmet sie Raum ein, und je kleiner ist sie in Ansehung ihres Gewichtes. Man kan aber solches auch noch deutlicher zeigen. **Sengwerd** hat gefunden, daß 807 Gran Gold im Wasser 42 Gran verlieren (§. 189. T. I. Exper.). Nun habe ich gefunden, daß ein Cubic-Zoll Wasser, das ist, 1000 Cubic-Linien, 495 Gran gewogen (§. 7. T. I. Exper.). Derowegen können für 42 Gran Wasser, folgends für 807 Gran Gold bey nahe 85 Cubic-Linien oder 85000 Cubic-Scrupel gerechnet werden. Diesem nach hält ein Gran Gold bey nahe $\frac{105}{1000}$ von einer Cubic-Linie. Wir wollen zum Uberflusse $\frac{125}{1000}$ setzen, weil dieses ein vollkommener Würffel ist und dazu dienet, daß wir uns die vorigen Goldstäublein deutlicher vorstellen. Es ist also ein Gran Gold ein Würffel, welcher zu seiner Seite $\frac{5}{10}$ oder $\frac{1}{2}$ Linie hat. Wir haben aber gesehen,

daß sich dieser Würffel in zwey Millionen Theile zertheilen lässet, und daher bekommet die Grösse eines Theiles $\frac{125}{2000000000}$ einer Cubic-Linie, oder, welches gleich viel ist (§. 75 Arithm.) $\frac{1}{16000000}$ Nemlich wenn man einen Würffel, der eine halbe Linie oder $\frac{1}{20}$ eines Zolles lang, breit und hoch ist, in 16000000 Theile eintheilet, so bekommet man einen von denjenigen Theilen, die wir oben in dem Goldblättlein angegeben, welches aus einem einigen Grane geschlagen wird, und ist demnach ein solcher Theil nicht grösser als ein sechzehen Millionen Theilichen von einem so kleinen Würffel. Ich mercke hierbey beyläuffig an, wie scharf unser Gesichte sehen kan, das noch zuerkennen vermögend ist, dessen Seite nicht mehr als eine halbe Linie oder $\frac{1}{20}$ eines Zolles austräget. Damit wir die Menge der Theile in einem kleinen Stücklein, ja bey nahe Stäublein Materie, dergleichen ein Gran Gold ist, desto genauer begreiffen mögen: so muß ich noch ferner die Vergrösserungs-Gläser zu Hülffe nehmen. Es ist bekand, daß es eines von den schlechtesten Vergrösserungs-Gläsern ist, welches im Diameter nicht mehr als 20 mahl (§. 396. Dioptr. lat.) und also den Cörper 8000 mahl vergrös-

gröſſert. Wenn man nun ein Stäublein Gold, dergleichen wir vorhin zwey Millionen in einem Grane Golde gefunden, durch ein dergleichen ſchlechtes Vergröſſerungs-Glaß anſiehet; ſo ſiehet es 8000 mahl ſo groß aus als mit bloſſen Auge und würde demnach der acht tauſende Theil davon ſo groß ausſehen, wie das gantze bloſſen Augen ausſiehet. Alſo können wir mit Recht ſetzen, daß in einem ſolchen Gold-Stäublein noch 8000 von einander unterſchiedene Theile ſind. Derowegen hat ein Gran Gold nicht nur zwey Millionen, ſondern ſechzehen tauſend Millionen Theile, deren ein jeder noch nichts anders als Gold iſt. Wenn wir nun bis auf ſolche Vergröſſerungs-Gläſer giengen, die 30000 mahl und mehr vergröſſern; ſo würden wir in einem einigen Grane Gold, das iſt einem Raume eines Würffels, der nicht mehr als $\frac{1}{2}$ Linie lang, breit und dicke iſt, ſechzig tauſend Millionen Theile antreffen. Es iſt zu mercken, daß in einer ſolchen Vergröſſerung das Gold noch immer wie Gold ausſiehet, und man daher ſetzen kan, daß der ſechzig tauſende Millionen-Theil noch ein Stücklein Gold ſey. Nun wiſſen wir, daß das Gold beſondere Räumlein innerhalb ſeiner Materie hat, die von dem Golde leer ſind (§. 72. T. III. Exper.). Derowegen iſt klar, daß ein ſol-

cher kleiner Theil noch weit kleinere in ſich faſſen muß. Ich habe dieſes mit Fleiß etwas umſtändlich ausgeführet, damit diejenigen, welche Geſchicklichkeit und Gedult haben, die Subtilität der Materie begreiffen, die andern aber doch ſo viel daraus erſehen, daß man dasjenige, was von der Subtilität der Materie geſaget wird, nicht erdichtet iſt. Man hat auch ſchon unterſuchet, wie ſubtile ſich das Gold ausbreiten läſſet auf den Silber-Faden, die vergüldet werden. De Reaumur (b) mercket an, daß ein Goldblättlein nicht über $\frac{1}{30000}$ einer Linie dicke ſey: hingegen zeiget er, daß das Gold, damit die Silber-Faden vergüldet ſind, nicht über $\frac{1}{175000}$ einer Linie austrage. Wenn man nun das Gold ſo ſubtile ausgezogen annehmen wollte, ſo würde man in dem vorhergehenden Beweiſe noch weit mehrere Theile heraus bekommen, maſſen die Anzahl der Theile ſich in der Verhältnis wie 30000 zu 175000, das iſt, wie 6 zu 35 vermehren muß. Man bekommet demnach bey nahe 6 mahl ſo viel Theile als vorhin, nemlich an Theilen, die man mit bloſſen Augen ſehen kan, an ſtatt 2000000 bey nahe 12000000. Und dieſes

Wie ſubtile das Gold auf Silber-Faden ausgebreitet.

(b) Memoires de l' Acad. Roy des Scienc. An. 1713. p. m. 270.

ſes allein iſt genung die Subtilität der Materie zu bewundern, welche die Natur zeiget, daß in einem Räumlein, das nicht über $\frac{1}{2}$ Linie lang, breit und dicke iſt, zwölff Millionen Theile ſeyn können, deren einen man noch mit bloſſem Auge ſehen kan. Der gelehrte Engelländer Herr Halley (c) hat gleichfalls unterſuchet, wie ſubtile das Gold im Vergulden getheilet wird: er bringet aber weniger heraus / indem er nur 100000 Theile in einem Grane Gold rechnet, die man mit bloſſen Augen ſehen kan. Es iſt wahr, daß dieſe 100000 Theile die er angiebet, ſo beſchaffen ſind, daß man einen davon mit bloſſen Augen ſehen kan: allein dieſes iſt dem nicht zuwieder, daß noch kleinere ſeyn können, die ſich gleichfalls bloſſen Augen noch zeigen, wie wir vorhin erwieſen. Auch bringet er die Dicke des Goldes im Vergulden nicht ſo dünne heraus als Herr Reaumur, nemlich $\frac{1}{134500}$ Theil eines Zolles, unerachtet der Engliſche Schuh kleiner iſt als der Pariſer. Allein in ſolchen Rechnungen iſt nicht möglich einerley herauszubringen, weil ein jeder ſeine Erfahrung vom Vergulden zum Grunde ſetzet. Das Vergulden aber geſchiehet nicht einmahl

(c) Vid. Miſcellanea curioſa Lond. 1705. edita p. 246.

Subtilität der Geruch-Stäublein.

ſo ſtarck wie das andere. Man pfleget ſich auch auf den Geruch zu beruffen, indem die Erfahrung lehret, daß Materien, die in einem fort und zwar ſehr ſtarck riechen, doch ſehr wenig von ihrem Gewichte verlieren. **Boyle** (d) hat über 100 Gran Ambra auf einer ſehr accuraten Wage bey nahe 4 Tage in freyer Lufft liegen laſſen und nicht den geringſten Abgang im Gewichte verſpüret. Eine Untze Muſcaten Nüſſe haben in 6 Tagen nicht mehr als $5\frac{1}{2}$ Gran, und ſo viel Nägelein nicht mehr als $7\frac{1}{2}$ Gran von ihrem Gewichte verlohren. Hingegen der Abgang an dem Gewichte des Teuffels-Dreckes, der ſo hefftig ſtincket, iſt gar nur der achte Theil von einem Gran geweſen. Und hat **Keil** (e), der unlängſt als Profeſſor Aſtronomiæ zu Oxfurt geſtorben, ausgerechnet, daß ein einiges ſtinckendes Stäublein, dergleichen ohne Unterlaß in die freye Lufft heraus gehen, $\frac{38}{100000000000000000}$ von einen Cubic-Zolle, oder $\frac{38}{1000000000000000}$ von einer Cubic-Linie, das iſt, von einem Würf-

(d) in Exercit. de mira ſubtilitate effluviorum c. 5. p. m. 15.

(e) in Introduct. ad veram Phyſicam lect. 5. p. m. 43, & ſeqq.

Würffel sey, der eine Linie lang, breit und dicke ist. Wir wollen diese und andere dergleichen Rechnungen nicht umständlicher anführen, damit wir uns nicht ohne Noth aufhalten, zumahl da wir im folgenden und auch künfftig bey anderer Gelegenheit mehrere Proben von der Subtilität der Materie, darein die Natur dieselbe eintheilet, beybringen werden. Unterdessen könnte nicht undienlich seyn, wenn man untersuchte, wie subtile sich allerhand Materien theilen liessen, daß ihre Theile noch immer von der Art blieben, wie das gantze ist: davon wir vorhin ein Exempel im Golde gehabt.

Warum wir nicht die Theilbahrkeit der Materie durch die Geometrie erweisen.

§. 4. Vielleicht werden sich einige wundern, daß ich nicht die geometrischen Beweisthümer anführe, die man hin und wieder in dieser Materie antrifft / ja gar diejenigen, welche man heute zu Tage von den verschiedenen Arten der unendlichen kleinen Grössen in der neueren Geometrie hat, wovon der gelehrte Prälate Guido Grandus, als er noch Geometriæ und Philosophiæ Professor zu Pisa in Jtalien war, einen besonderen Tractat geschrieben (f). Herr Muys Professor zu Franecker, hat (g) son-

(f) Disquisitio Geometrica de infinitis infinitorum & infinite parvorum ordinibus.

(g) sonderlich nach vielen andern, als *du Hameln*, *Rohaulten* und **Keilen**, diese Beweisthümer ausgeführet, bey dem ein Liebhaber derselben mehr finden wird, als er verlangen kan. Allein ich habe wichtige Ursachen, warum ich ihnen in Erklärung der Natur keinen Platz vergönne. Anfangs ist gewiß, daß kein dergleichen Wesen, als wie die Grössen sind, welche man in der Geometrie hat, in der Natur vorhanden, noch auch in derselben seyn kan.

Geometrischer Cörper ist in der Natur nicht vorhanden.

Die Geometrischen Cörper bestehen sowohl als die Linien und Flächen aus lauter Theilen, die alle einander ähnlich sind. In der Natur aber kan kein Cörper angetroffen werden, da ein Theil dem andern ähnlich wäre. Wir mögen die Theile annehmen so kleine als wir immer wollen, so ist doch jederzeit ein jeder unter ihnen von allen übrigen unterschieden (§. 587. Met.). Und deswegen lässet sich gar nicht auf die Theile der Materie in der Natur deuten, was man in der Geometrie von den unendlich kleinen Theilen zu erweisen pfleget. *Carteſius* hat freylich den natürlichen Cörper mit dem geometrischen für einerley gehalten und daher zu dem Wesen des Cörpers weiter nichts erfordert, als daß er in die Länge, Breite und Dicke

Unterscheid des geometrischen und natürlichen Cörpers.

(g) Element. Phyſ. prop. 6. p. 48. & ſeqq.

Dicke ausgedehnet sey (h): allein er hat sich eben hierinnen so wohl als Junge (i), welcher auch dergleichen Meinung gehabt, so scharffsinnig als sonst beyde waren, übereilet. Denn wir haben schon anderswo (§. 685. Met.) gezeiget, daß die Materie nicht aus einander ähnlichen Theilen, die nur dem Raume nach von einander unterschieden sind, bestehen könne, und der Satz des nicht zu unterscheidenden, der zwey ihrem Wesen nach ähnliche Dinge in der Natur nicht leidet (§. 589. Met.), bestetiget dieses zur Gnüge. Über dieses ist wohl zu erwegen, daß, da der Geometrische Cörper bloß dasjenige in sich fasset, was in allen Cörpern überhaupt betrachtet, statt finden würde, es möchte eine Welt würcklich da seyn, was für eine nur wolte, auch diejenigen Theile, welche man an ihm annimmet, so beschaffen sind, daß sie nicht alle zugleich statt finden können. Es sind bloß mögliche Theile, davon einige mit einander zugleich den Raum erfüllen und ein gantzes ausmachen können, dergestalt daß mehr als auf einerley Weise dadurch ein gantzes herauskommen kan. Wenn man nun alle diese Theile als würcklich neben

ein-

(h) Princip. Phil. part. 2. §. 4. & seqq.
(i) in Logica. Hamburg. lib. 1. c. 4. §. 5. p. 29.

einander in einem gantzen auf einmahl annimmet; ſo entſtehet dadurch nothwendig eine Verwirrung, daraus man nicht kommen kan. Ich will es durch ein Exempel von Zahlen genommen erläutern. Es ſey die Zahl 12, deren Theile wir in Betrachtung ziehen wollen. Niemand wird leugnen, daß 1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/ das iſt, alle Zahlen, die kleiner als 12 ſeyn, Theile von der Zahl zwölffe ſind: allein es ſind nur mögliche, aber nicht würckliche Theile. Nemlich nicht alle zugleich, ſondern nur einige unter ihnen können zuſammen das gantze ausmachen. Wollte man die möglichen Theile mit den würcklichen vermengen und den an ſich klaren Satz, das **gantze iſt ſeinen Theilen zuſammen gleich**, als etwas wahres annehmen; ſo folgete daraus, daß 66 ſo groß wäre wie 12: welches augenſcheinlich ungereimet iſt. Hingegen wenn ich mercke, alle vorhin angeführte Zahlen ſind nur mögliche Theile von 12, deren einige in gewiſſer Ordnung ein gantzes ausmachen können, keinesweges aber zugleich ihre Würcklichkeit erreichen; ſo verſchwindet auf einmahl alle Schwierigkeit, die man ſich machet, und eben der vorige Satz lehret, welche Theile neben einander ſtatt finden können. Nemlich wenn 11 ein Theil iſt; ſo kan nur 1 mit ihm zugleich, keine

Unterſcheid der möglichen und würcklichen Theile.

ne aber von den übrigen Zahlen ein Theil seyn. Wenn 10 ein Theil ist; so kan nur 2 mit ihm zugleich ein Theil seyn. Wenn 9 ein Theil ist, so kan entweder 3 allein, oder auch 2 und 1 zusammen mit ihm ein Theil seyn. Wenn 8 ein Theil ist, so kan entweder 4/ oder auch 3 und 1/ oder auch 2 und 2 mit ihm zugleich ein Theil seyn. Wenn 7 ein Theil ist, so kan entweder 5 allein, oder 1 und 4/ oder auch 3 und 2 mit ihm zugleich ein Theil seyn. Endlich wenn 6 ein Theil ist, so kan entweder 6 allein, oder 1 und 5/ 2 und 4/ 3 und 3/ mit ihm zugleich ein Theil seyn. Man siehet hieraus, daß die Zahl Zwölffe aus ihren möglichen Theilen sich auf verschiedene Art zusammen setzen lässet, und wenn man von dem redet, was würcklich werden kan, man nicht ohne Unterscheid von denen möglichen Theilen als einen Theil annehmen kan, welchen man will. Daß es mit den Theilen in Linien, Flächen und geometrischen Cörpern eben die Bewandnis habe, darf man um so viel weniger zweiffeln, je gewisser es ist, daß sich alle Zahlen durch Linien, Flächen und Cörper vorstellen lassen und in der Mathematick in der That dazu gebrauchet werden, daß man die Grösse deutlich erkennen lernet: welches alles hier deutlich auszuführen, weder Ort noch andere Umstände leiden wollen.

Es

Was man für Theile in der Natur zugeben kan.

Es laſſen ſich demnach die mathematiſchen Beweiſe keinesweges auf die Materie, wie ſie in der Natur angetroffen werden, deuten. Und kan man, wie aus dem, was bishero geſaget worden, überflüßig abzunehmen, in der Natur keinen Theilen ſtatt vergönnen, als deren Gegenwart entweder die Erfahrung zeiget, oder auch die Vernunfft durch die Verknüpffung mit dieſen erſteren erweiſet. Wer anders verfähret, der muß ſich gefallen laſſen, daß er in allerhand Wiederſprüche verfället, und die Wahrheit in Erkäntnis der Natur nicht erreichet. Nächſt dieſem iſt wohl zu erwegen, daß die Unendlichkeit der Theile, welche durch die geometriſchen Beweiſe herausgebracht wird, weiter nichts zuſagen hat, als daß man die Anzahl der Theile in einer gegebenen Gröſſe durch keine determinirte Zahl ausdrucken kan. Und hat ſchon der Herr von **Leibnitz** (a) erinnert, daß eine unendliche Zahl bloß eine Redens-Art ſey, dadurch wir andeuten wollen, die Anzahl der Theile ſey gröſſer als daß wir ſie durch eine gewiſſe Zahl determiniren könnten. Ja ich ſetze noch dieſes hinzu. Wenn wir eine gerade Linie als eine Länge anſehen, deren jeder Theil der gantzen ähnlich iſt (§. 8. Geom.) und die ſich daher in lauter ähn-

Was eine unendliche Zahl ſagen wil.

(a) in Actis Erud. A. 1712. p. 168.

ähnliche und gleiche Theile zertheilen läſſet; ſo iſt klar, daß die Zahl dieſer Theile bald groß, bald kleine wird, nachdem man entweder einen groſſen oder kleinen Theil für die Eines annimmet. Z. E. wenn die Helffte der Linie eines iſt, ſo heiſſet die gantze Linie zwey. Wenn der dritte Theil Eines iſt, ſo heiſſet ſie drey. Wenn der hunderſte Theil Eines iſt, heiſſet ſie hundert und ſo weiter fort. Alſo ſind unzählich viel Zahlen, dadurch ſich die Theile dieſer Linie vorſtellen laſſen. Uberhaupt kan man nicht ſagen, wie viel Zahlen möglich ſind, dadurch ſich die Theile in einer Linie andeuten laſſen. Am allerwenigſten gehet dieſes an, wenn man nicht von einer gewiſſen gegebenen Linie redet, die ihre abgemeſſene Gröſſe hat; ſondern nur gar von einer auf gewiſſe Art dererminirten Linie, z. E. der Diagonal in einem Quadrate, deren Gröſſe ſo viel mahl verändert werden kan, daß wir es abermahl durch keine Zahl anzudeuten vermögend ſind. Es fället uns unmöglich eine gewiſſe Zahl zu beſtimmen, indem uns die Vergröſſerungs-Gläſer zeigen (§. 82. & ſeq. T. III. Exper.), daß wir immer mehrere wahrnehmen, je mehr wir eine Sache vergröſſern und kein Ende finden können. Wenn wir nun aber in der Natur ſagen ſollen,

ob in einem Raume zwey, drey hundert Theile und so weiter anzutreffen sind, so müssen wir es durch den Unterscheid dessen, was wir in ihm würcklich wahrnehmen, oder, daß es da sey, ferner daraus erweisen können, ausmachen. Wer diesen Weg gehet, der nimmet nichts erdichtetes an und erkennet doch überall auf eine begreifliche Art den Reichthum der Natur als unergründlich im allerkleinesten. Endlich müssen wir auch nicht vergessen, daß der gantze Begriff von dem geometrischen Cörper, wie auch den Linien und Flächen, nichts anders als ein Bild ist, welches die Einbildungs-Krafft vermittelst dessen erdichtet, was die Sinnen in der grösten Verwirrung vorstellen. So wenig nun etwas in der Natur demjenigen ähnliches würcklich vorhanden, was das Bild der rothen und grünen, oder einer anderen Farbe vorstellet; so wenig ist auch so etwas würckliches in der Natur, welches dem Bilde des geometrischen Cörpers ähnlich ist, massen der Raum, den ein würcklicher Cörper einnimmet, mit lauter würcklichen und von einander unterschiedenen Theilen erfüllet ist, die nicht nur dem blossen Orte nach, den sie einnehmen, sondern auch an sich von einander unterschieden seyn, wie wir vorhin gesehen. Unterdessen ist das erdichtete Bild des Cörpers,

Ursprung des Begriffes von dem geometrischen Cörper.

Nutzen desselben.

pers, welches von ihm nichts weiter als seine Grösse vorstellet, nicht gantz unnütze, sondern an seinem Orte, als in der Geometrie, werth zu halten, indem es dienlich ist die Grösse des Cörpers und was ihr anhängig daraus zu determiniren, massen es mit der Grösse keine andere Bewandnis haben würde, wenn gleich der Cörper würcklich so etwas wäre, dessen Theile nur dem Orte nach von einander unterschieden wären. Damit man diese Wahrheit desto besser begreiffe; so hat man wohl zu erwegen, daß, in so weit wir die Cörper deutlich erkennen, wir keinesweges etwas antreffen, welches einem geometrischen Cörper ähnlichet, und wenn wir in demjenigen, was die Sinnen in Verwirrung lassen, uns durch Hülffe der Vergrösserungs-Gläser Deutlichkeit zu erlangen bemühen, wir es eben wieder so antreffen, wie wir es bey dem vorigen gefunden, was sich mit blossen Augen unterscheiden ließ (§. 82. & seq. T. III. Exper.).

Wie der Unterscheid des natürlichen und geometrischen Cörpers erhellet.

§. 5. Ich habe schon anderswo gezeiget (§. 684. Met.), daß die Materie würcklich zertheilet ist, nemlich ein Theil immer weiter in andere, daß wir ihre Kleinigkeit weder mit der Vernunfft, noch mit der Einbildung erreichen können. Die anderswo (§. 82. & seq. T. III. Exper.) angestellete Betrachtungen durch das Vergrösse-

Materie in den Cörpern ist unendlich zertheilet.

rungs-Glaß bekräfftigen solches mit mehrerem. Und deswegen fället es uns nicht möglich, daß wir eine Zahl erdencken, darinnen wir die würcklich vorhandenen Theile in dem geringsten Stäublein der Materie determiniren, das ist, kein Mensch ist vermögend zu sagen, wie viel unterschiedenes in einem einigen Stäublein vorkommet, welches zusammen das Räumlein, das es einnimmet, erfüllet, auch wenn er vermögend wäre vieles davon zu erblicken (§. 3.). Derowegen weil wir eine so grosse Menge, deren Anzahl wir durch keine determinirte Zahl auszusprechen vermögend sind, unendlich nennen (§. 4.); so ist auch jedes Stäublein der Materie würcklich in unendlich viel Theile zertheilet, die aber weder in der Grösse, noch der Figur, noch sonst mit einander übereinkommen. (§. 587. Met.). Weil nun aber etwas seyn muß, wodurch die Materie würcklich getheilet wird; so habe ich auch schon (§. 685. Met.) gezeiget, daß solches durch die Bewegung geschehe, und demnach in der Natur alle Materie in steter Bewegung seyn müsse: welches ich an diesem Orte noch etwas umständlicher ausführen will.

Wodurch die Materie getheilet wird.

§. 6. Damit wir die Nothwendigkeit sehen, warum alle Materie beständig in Bewegung seyn müsse; so müssen wir für allen Dingen erkennen, daß zwischen den Theilen

Das zwischen den Theilen der Materie

Theilen

Theilen der Materie, die sich in einem Cörper befinden, keine Räumlein seyn können, die von aller Materie leer sind. Denn entweder es giebet dergleichen leere Räumlein in einem Cörper, oder es sind keine darinnen vorhanden. Wir wollen setzen: es wären einige darinnen vorhanden. So treffen wir alsdenn kleine Theile oder Stäublein in dem Cörper an, die eine Figur und Grösse haben, ohne daß eine Ursache angezeiget werden kan, warum sie dergleichen Figur und Grösse haben. Und dieses haben auch schon vor Zeiten diejenigen erkandt, welche dergleichen leere Räumlein in den Cörpern sich eingebildet, und deswegen behauptet, daß die kleinesten Stäublein der Materie nothwendig ihre Figur und Grösse hätten, auch daher ihrer Natur und ihrem Wesen nach untheilbahr wären. Da nun aber hieraus folget, daß etwas seyn kan, davon kein zureichender Grund vorhanden, warum es ist; so wiederspricht der Satz von den leeren Räumlein in der Materie dem Satze des zureichenden Grundes (§. 30. Met.) und ist dannenhero ungereimet. Denn das nennet man **ungereimet**, was einer offenbahren Wahrheit, dergleichen der Satz des zureichenden Grundes ist, wiederspricht. Es bleiben demnach so wohl die untheilbahren Stäublein der Materie, als auch die lee-

kein leerer Raum seyn kan.

Was ungereimet ist.

Untheilbahre Theile

werden verworffen.

leeren Räumlein zwischen ihnen erdichtete Dinge, die bloß in der Einbildung bestehen, hingegen der Vernunfft, welche durch den Satz des zureichenden Grundes bestehet (§. 368. 30. Met.), wiederſprechen. Ich weiß wohl, daß einige vermeinen, es habe GOtt gefallen, ihnen dieſe Grösse und Figur zu geben: allein dieſelben vergeſſen, daß man ſich in ſolchen Dingen, die auf das Weſen der Sache, das iſt, ihre innere Möglichkeit (§. 33. Met.) ankommen, keinesweges auf den Willen GOttes beruffen kan (§. 989. Met.). Es muß vorher durch ſeinen Verſtand möglich ſeyn, ehe es GOTT wollen kan (§. 975. Met.).

Lucretii Beweis von leeren Räumlein wird erwogen.

§. 7. Man muß aber hier einen Zweiffel benehmen, der einem leicht entſtehen könnte, wenn man den Beweis anſiehet, den ſchon vor dieſem die Alten geführet, wenn ſie die Würcklichkeit der leeren Räumlein zwiſchen den kleinen Stäubleinen der Materie darthun wollen, wie aus dem Lucretio (a) zu erſehen. Sie haben nemlich vermeinet, wenn in einem Cörper keine leere Räumlein wären, ſo müſten zwey von gleicher Grösse auch gleich viel wiegen: welches der Erfahrung zu wieder iſt (§. 4. T. I. Exper.). Denn wenn ein Stücke Gold

Warum zwey Cörper

und

(a) de rerum Natura lib. 1. p. 57. edit. Wechelianæ A. 1583. in 8.

und ein Stücke Kupffer von gleicher Grösse sind und jenes wieget 100 Gran, so wieget dieses nur 46 (§. 189. T. I. Exper.) und demnach nicht einmahl halb so viel als das Gold. Derowegen vermeinet man, in dem Stücklein Kupffer sey nicht halb so viel Materie, als im Golde, und dannenhero wären in dem Kupffer viele leere Räumlein, die im Golde mit Materie erfüllet wären. Nun können wir zwar nicht leugnen, daß in einem jeden Cörper / ja selbst im Golde (§. 72. T. III. Exper.) leere Räumlein sind, die mit keiner solchen Materie erfüllet seyn, daraus der Cörper bestehet, als im Golde noch viele Räumlein, darinnen kein Gold anzutreffen: allein daß gar keine Materie von anderer Art darinnen sich befinde, kan dergegenwärtige Beweis nicht ausmachen. Denn wer siehet nicht, daß man annimmet, was man nicht bewiesen / nemlich daß alle Materie schweer sey, wovon wir an seinem Orte das Gegentheil zeigen.

von gleicher Grösse nicht gleich schweer sind.

§. 8. Nachdem wir nun wissen, daß der Raum, den ein Cörper einnimmet, gantz erfüllet ist, und zwischen den Theilen der Materie keine gantz leere Räumlein anzutreffen seyn (§. 6.); so lässet sich nun gar leicht begreiffen, daß alle Materie beständig in Bewegung seyn müsse. Denn entweder alle Materie, die in einem Raume enthalten, ist beständig in Bewegung, oder

Alle Materie ist in steter Bewegung.

nicht. Man setze, sie sey nicht in Bewegung, sondern die Theile ruhen neben einander. Weil die Figur nichts anders ist als der Schrancken der Ausdehnung (§. 54. Met.), in einem gantz vollen Raume aber, darinnen keine Bewegung anzutreffen, nichts vorhanden ist, welches Schrancken setzen könnte; so gehet auch darinnen alles in einem fort und man findet in dem, was man als Theile annehmen will, keinen anderen Unterscheid als den Ort. Kein Theil hat würcklich eine Grösse, oder Figur, sondern es ist geschickt eine jede Figur und Grösse anzunehmen, die man ihm geben will. Und auf solche Weise wären würcklich Dinge vorhanden, die sich noch ferner auf unendliche Weise determiniren liessen. Da nun dieses unmöglich ist, indem alles, was in eintzelen Dingen anzutreffen, determiniret seyn muß (§. 27. c. 1. Log.); so kan auch die Materie in einem Cörper nicht in Ruhe seyn, folgends muß sie sich stets bewegen. Und eben hieraus siehet man, daß diejenigen, welche die Materie ohne Bewegung annehmen, und nichts darinnen als dasjenige, wovon ihre Grösse kommet, zulassen wollen, die Cörper keines weges betrachten, wie sie in der Natur angetroffen werden; sondern bloß einen Cörper, der nicht würcklich werden kan, in der Einbildung erdichten, massen

sie etwas weglassen, was noch nöthig ist, wenn eine Würcklichkeit erfolgen soll. Wenn man den Unterscheid begriffen hätte, der sich zwischen eintzelen Dingen und allgemeinen Dingen, die bloß in Gedancken bestehen, befindet, und den ich zuerst deutlich gezeiget (§. 26. 27. c. 1. Log.); so würde man nimmermehr den geometrischen Cörper mit dem natürlichen vermenget haben.

Materie ist verschiedener Bewegung.

§. 9. Man begreiffet aber nun leicht ferner, daß nicht alle Materie, die in dem Raume, den ein Cörper einnimmet, enthalten ist, sich auf einerley Art beweget. Der Unterscheid, der in der Bewegung angetroffen wird, ist Theils in der Geschwindigkeit, theils in der Richtung zu suchen, vermöge welcher sie sich nach einer gewissen Gegend beweget. Denn wenn man setzte, alle Theile der Materie/ die in einem Raume bey einander sind, bewegeten sich mit gleicher Geschwindigkeit nach einer Gegend; so änderte bloß der Cörper/ der aus derselben Materie bestünde, seine Stelle und käme aus einem Orte in den andern: keines weges aber entstünde dadurch ein Unterscheid in dem Cörper selber. Wir finden aber, daß die Materie eines Cörpers von der Materie eines andern unterschieden. Derowegen da der innere Unterscheid endlich von der Bewegung herkommen

muß (§. 8); so kan nicht alle Materie, die den Raum erfüllet, den der Cörper einnimmet, sich auf einerley Art bewegen. Sie beweget sich demnach auf verschiedene Art und daher mit verschiedener Geschwindigkeit und nach verschiedenen Gegenden. Einige von dieser Materie muß beständig in einem Orte verbleiben, weil wir finden, daß die Theile eines Cörpers zusammen hangen und sich nicht anders als zusammen, aus einem Orte in den andern bewegen lassen, unter einander selbst aber keine Bewegung haben. Da sie nun aber gleichwohl in Bewegung seyn müssen (§. 8); so müssen sie sich mit gleicher Krafft einander entgegen bewegen. Hingegen da andere mit diesen Theilen nicht zusammen hänget, sondern vielmehr durch ihre Bewegung die Grösse und Figur derselben determiniret; so muß sie sich nach einer anderen Gegend als jene bewegen.

Welche sich nicht genau determiniren lässet;

§. 10. Wir haben vorhin gesehen, daß die Stäublein des Goldes sich sehr subtile theilen lassen und doch immer noch Gold bleiben (§. 5.). Da wir uns nun keine Rechnung machen dörffen, daß wir in Theilung der Materie des Goldes bis auf solche Theile kommen, die nicht mehr Gold sind, dieselben aber in allen Gold-Stäublein, sie mögen so klein seyn als sie wollen, in gleicher Proportion vermischet seyn müssen, und

ver-

vermuthlich noch nicht diejenigen Theile sind, die durch entgegen gesetzte Bewegungen zusammen in einem Raume erhalten werden: so dörffen wir uns wohl keine Hoffnung machen, daß wir alle diese Arten der Bewegungen die in der Materie eines Cörpers angetroffen wird, jemahls deutlich begreiffen werden. Weil aber ohnedem dasjenige, was von dieser Bewegung herkommet, nicht in die Sinnen fället, auch wenn wir mit den besten Vergrösserungs-Gläsern versehen sind, massen in der grösten Vergrösserung noch immer viel undeutliches auch in den kleinesten Sachen übrig verbleibet (§. 86. T. III. Exper.), das undeutliche aber eben daher rühret, daß vieles in einander fället, was wir nicht unterscheiden können (§. 771. Met.); so ist es auch nicht nöthig daß wir sie wissen, und wollen wir uns als um eine Sache, die wir nicht brauchen werden, weiter darum nicht bekümmern.

Noch zu determiniren nöthig ist.

§. 11. Die Geschwindigkeit ist an sich veränderlich und kan ab- und zunehmen, folgends kein Ding, was vor sich bestehen kan, sondern nur eine Einschränckung eines vor sich bestehenden Dinges (§. 107. 114. Met.). Sie richtet sich aber nicht nach der Grösse des Raumes, den dasjenige einnimmet, was beweget wird, indem kleine und grosse Cörper sich mit einer Geschwindigkeit,

Cörper haben eine Krafft.

digkeit, ja sehr kleine geschwinder als grosse bewegen können. Und also ist dasjenige, welches durch die Geschwindigkeit verändert wird, nicht einerley mit dem, was durch den Raum ausgespannet wird und durch die Figur seine Einschränckung erhält, sondern von ihm etwas besonderes. Da nun durch die Bewegung alle Veränderungen in dem Cörper geschehen, die sich in ihm ereignen, (§. 615. Met.); so ist dasselbe, welches durch die Geschwindigkeit seine Schrancken erhält, die Quelle aller Veränderungen im Cörper und also eine Krafft (§. 115. Met.). Und demnach haben wir Ursache in allem, was cörperlich ist, eine bewegende Krafft zuzugeben: welches ich auch schon auf andere Art anderswo (§. 623. Met.) erwiesen. Wir haben auch dieselbe in flüßigen Materien durch Versuche würcklich entdecket (§. 48. T. I. Exper.), und nun keine Ursache zu zweiffeln, daß sie nicht aller Materie gemein sey.

Was Natur der Cörper sey.

§. 12. Und eben diese bewegende Krafft ist dasjenige, warum wir denen Cörpern eine Natur zueignen (§. 628. Met.). Derowegen wenn wir sagen, daß etwas der **Natur eines Cörpers gemäß** sey; so verstehen wir dadurch nichts anders, als daß es aus denen Bewegungen erfolgen könne, die ein Cörper haben kan: gleichwie wir sagen, es sey seinem Wesen gemäß, was

was ſeinen Grund in ſeiner Art der Zuſammenſetzung hat (§. 611. Met.). Ja eben deswegen nennen wir die Maximen, darinnen die Regeln der Bewegung gegründet ſind (§. 675. 682. Met.), **Geſetze der Natur**, weil ſich die Natur der Cörper darnach achtet.

In jedem Cörper iſt zweyerley Art der Materie enthalten.

§. 13. Die Geſchwindigkeit ſowohl als die Richtung, vermöge welcher ſich / was beweget wird, nach einer gewiſſen Gegend beweget, wird allezeit durch die Bewegung eines andern Cörpers geändert, der ihn berühret und hat darinnen ihren Grund (§. 663. 664. Met.). Derowegen daß einige Theile der Materie in einem Cörper mit entgegen geſetzten Richtungen und gleicher Geſchwindigkeit ſich gegen einander bewegen und dadurch einander in einem Raume aufhalten (§. 9.); muß von der Bewegung der übrigen Materie herrühren, die mit ihnen nicht zuſammen hänget. Da nun diejenige Materie, welche in einem Cörper zuſammen hält und daher mit ihm ſich zugleich bewegen läſſet, ſeine **eigenthümliche**; die andere aber **fremde Materie** genennet wird (§. 656. Met.): ſo erkennet man hieraus, daß nothwendig in einem jeden Cörper ſo wohl eigenthümliche, als auch fremde Materie ſeyn müſſe. Wir haben verſchiedene fremde Materien durch Verſuche in den Cörpern entdecket, als wir

(§. 64. & ſeq. T. III. Exper.) ihre Durchlöcherung unterſuchet: allein da viele in der Natur ſeyn können, die wir nicht erkennen (§. 82. T. III. Exper.); ſo läſſet ſich die fremde Materie, die in einem Cörper anzutreffen, nicht weiter beſtimmen / als wir dieſelbe entweder durch Verſuche klärlich zeigen, oder auch aus tüchtigen Gründen ihre Gegenwart ſchlüſſen können, als z. E. die magnetiſche Materie in dem Magneten und den von ihm berührten Eiſen (§. 39. T. III. Exper.)

Wie man ſich in Beurtheilung der verſchiedenen Arten der Materie in acht zu nehmen.

§. 14. Weil man diejenige Materie zu der eigenthümlichen rechnet, die mit dem Cörper in einem Orte verbleibet und mit ihm ſich zugleich beweget (§. 656. Met.); ſo gehöret alle Materie mit dazu, welche in die zwiſchen ſeinen Theilen vorhandene Räumlein durch die hin und wieder vorhandene Eröffnungen auf einige Art und Weiſe hinein dringet und darinnen verbleibet, auch wenn der Cörper aus ſeiner Stelle beweget wird. Exempel. Z. E. Wenn man Holtz ins Waſſer leget, ſo ziehet ſich daſſelbe überall hinein, abſonderlich wenn man anfangs die Lufft, welche auf das Waſſer drucket, wegpumpet und nach dieſem dieſelbe von neuem hinzu läſſet (§. 161. T. I. Exper.). Die Näſſe, ſo ſich hinein gezogen, bleibet in dem Holtze, man mag es hin bewegen, wo man will / vermehret ſeine

ne Schweere und stösset mit ihm zugleich in der Bewegung an einen andern Cörper an. Derowegen rechnet man das Wasser, so sich in das Holtz hinein gezogen, mit zu der eigenthümlichen Materie des Holtzes, nemlich es gehöret nicht schlechterdinges zu der Materie des Holtzes, sondern nur mit zu der Materie des nassen und feuchten Holtzes. Will man genauer untersuchen, daß das Wasser zugleich mit der Materie des Holtzes in der Bewegung den Stoß verrichte; so kan man es am füglichsten durch die Versuche von den Regeln der Bewegung ausmachen (§. 131. T. III. Exper.). Man lasse eine Kugel von Holtze machen, und hänge sie an einen Faden an das zu diesen Versuchen gehörige Instrument auf, darneben aber eine andere Kugel von Holtze, oder einer andern Materie: denn daran ist nichts gelegen. Man lasse die Kugel, nachdem man sie durch einen gewissen Grad erhöhet, fahren und mercke, wenn sie an die andere anstösset, wie hoch dieselbe gehoben wird. Nach diesem lasse man in einem von Lufft leerem Raume (§. 161. T. I. Exper.) sich so viel Wasser hinein ziehen, als nur angehen will. Man hänge sie darauf von neuem neben die vorige Kugel auf und lasse sie von der Höhe des vorigen Grades herunter fallen; so wird die andere Kugel durch den Stoß höher gehoben werden als

vorhin. Da nun die höltzerne Kugel, welche anstösset, einmahl sich so geschwinde beweget als das andere, und doch wenn sie naß ist stärcker anstösset, als wenn sie trocken ist; so kan es nicht anders seyn, als daß nun mehr Materie anstossen muß, wenn sie naß oder feuchte als wenn sie trocken ist (§. 132 T. III. Exper.). Und demnach ist klar, daß sich das wasser nicht allein mit der Kugel zugleich beweget, sondern auch mit ihr zugleich anstösset und in andere Cörper würcket (§. 620. Met.). Man hat derowegen hinlänglichen Grund, warum man das Wasser mit zu der eigenthümlichen Materie rechnet. Wer siehet nicht zugleich, daß man sich wohl in acht nehmen muß, wenn man von der eigenthümlichen Materie urtheilen soll. Mann siehet aber auch, daß der angegebene Versuch es jederzeit entscheiden kan, ob man etwas zu der eigenthümlichen, oder aber der fremden Materie zu rechnen habe. Wir wissen, daß unterweilen einige Materien die Schweere der Cörper vergeringern und daher der Bewegung wiederstehen, daß sie nicht mit gehöriger Geschwindigkeit geschehen kan (§. 178. T. I. Exper.): allein was von dem Wiederstande einer flüßigen Materie, darinnen sich der Cörper beweget, seiner Schweere und bewegenden Krafft benommen wird (§. 180. T. I. Exper.), hat man keinem Abgange

gange der eigenthümlichen Materie zuzuschreiben. Man muß aber in diesem Stücke auf die Bewegung sehen, weil davon die Würckungen der Cörper herrühren (§. 621. Met), um deren Willen man nach der Grösse der eigenthümlichen Materie fraget.

Alle Cörper haben nicht gleich viel eigenthümliche Materie.

§. 15. Da ein jeder Raum, den ein Cörper einnimmet, mit so viel Materie erfüllet ist, als ein anderer, den ein anderer Cörper von gleicher Grösse inne hat (§. 6.) und doch gleichwohl ein Cörper nicht so schweer ist als der andere (§. 4. T. I. Exper.), auch nicht einer so viel Krafft hat als der andere, unerachtet sich beyde mit gleicher Geschwindigkeit bewegen (§. 132. T. III. Exper.): so kan nicht gleichviel eigenthümliche Materie in einem Cörper seyn, sondern derjenige Cörper, der leichter ist als ein anderer, hat wenigere, der schweerere aber mehrere: hingegen ist in den leichteren mehr fremde Materie als in den schweereren. Z. E. Wenn ein Stücke Gold und Kupffer von gleicher Grösse sind und das Gold wieget 100. Gran, so wieget das Kupffer nur etwan 47. Gran und also nicht völlig die Helffte (§. 188. T. I. Exper.). Derowegen ist in dem Kupffer nicht einmahl halb so viel eigenthümliche Materie als im Golde. Es hat demnach das Kupffer nicht so viel fremde Materie als das Gold, sondern

noch darüber so viel als die Helffte der eigenthümlichen Materie des Goldes, oder noch so viel als seine eigenthümliche Materie austräget. Denn wir wissen, daß auch das Gold durchlöchert ist (§. 72. T. III. Exper.) und demnach fremde Materie in sich hat (§. 13.)

Wo die fremde Materie zu suchen.

§. 16. Wir wissen, daß die Materie des Holtzes dichter und schweerer ist als das Wasser (§. 161. T. I. Exper.) folgends auch mehr eigenthümliche und weniger fremde Materie als das Wasser hat (§. 13.).

Warum das Holtz leichter als das Wasser.

Da nun aber im Holtze grosse Lufft-Höhlen sind, die es leichter als Wasser machen, wenn sie mit Lufft oder sonst einer leichteren Materie als das Wasser ist erfüllet werden; so hat das Holtz nur zufälliger Weise mehr fremde Materie als das Wasser, kan aber auch weniger als dasselbe behalten, wenn darein entweder Wasser, oder schweerere Materien als dasselbe dringen. Und hieraus erhellet, daß in einem Cörper die fremde Materie nicht in den Lufft-Höhlen, daraus sich die Lufft pumpen lässet, sondern in den kleinen Theilen der festen Materie zu suchen sey: hingegen in den Lufft-Höhlen sich diejenige Materie aufhält, die sich zu der eigenthümlichen gesellet.

Wie vielerley die

§. 17. Da die Materie, welche die Lufft-Höhlen erfüllet, sich mit zu der eigenthümlichen

lichen ſchläget (§. 16.), und gleichwohl von verſchiedener Art ſeyn kan, als z. E. im Holtze bald Lufft, bald Waſſer (§. 161. T. 1. Exper.); ſo hat es zweyerley Arten der eigenthümlichen Materie. Eine iſt **beſtändig** und daraus beſtehen die Theile des Cörpers: die andere iſt **veränderlich** und die erfüllet die von der beſtändigen leeren Räumlein im Cörper. Die erſte gehöret zum Weſen des Cörpers (§. 33. Met.): die andere hingegen läſſet das Weſen des Cörpers unverändert, unerachtet es ſonſt in ihm einige Veränderung hervor bringen kan, in deren Anſehung wir auch nöthig haben ſie von der beſtändigen ſo wohl als von der fremden zu unterſcheiden. eigenthümliche Materie.

§. 18. Weil das Weſen eines Cörpers in der Art der Zuſammenſetzung der Theile (§. 611. Met.), dieſe aber aus der beſtändigen Materie beſtehen: ſo geſchiehet eine weſentliche Veränderung, wenn in der beſtändigen Materie eine Veränderung vorgehet. Dahingegen die veränderliche das Weſen des Cörpers unverändert läſſet (§. 17.); ſo bleibet ein Cörper noch der vorige, wenn gleich in dieſer eine Veränderung vorgehet. Endlich weil die Theile der beſtändigen Materie durch die fremde beſtehen und erhalten werden; ſo kan auch durch Veränderung der fremden Materie ſich eine weſentliche Verän- Urſprung der weſentlichen und übrigen Veränderungen.

derung zutragen. Diese drey Arten der Materie, die **beständige / veränderliche** und **fremde** / müssen demnach in Erklärung der Natur von einander wohl unterschieden werden.

Ein Zweiffel wird gehoben.

§. 19. Vielleicht werden sich einige eine Schwierigkeit darüber machen, daß wir von wesentlichen Veränderungen reden, indem sie sich besinnen, daß das Wesen eines Dinges unveränderlich ist (§. 42. Met.). Die Schwierigkeit kommet in diesem Falle daher, daß man vermeinet, es werde in der Metaphysick gelehret, das Wesen eines Dinges sey unveränderlich; in der Physick aber gebe man zu, daß es veränderlich sey. Und also wiederspreche man in der Physick demjenigen, was man in der Metaphysick behauptet. Allein wenn man beliebet die Sache genauer zu überlegen, so wird aller Schein des Wiederspruches gar bald verschwinden. In der Metaphysick redet man von dem Wesen der Dinge vor und an sich selbst, ohne auf die Würcklichkeit mit acht zu haben, die ein Ding, welches dieses oder jenes Wesen hat, erreichen kan. In der Physick aber siehet man auf die Würcklichkeit der Dinge, die ein gewisses Wesen haben.

Wie weit man wesentliche

Derowegen wenn man von wesentlichen Veränderungen redet, saget man keinesweges, daß ein Ding, welches würcklich war,

war, auch noch dasselbe verbleibet, indem sein Wesen anders wird, als es vorher war, z. E. daß eine Pflantze noch eine Pflantze verbliebe, wenn sie in Asche verbrennet wird: sondern man behauptet bloß, daß die Würcklichkeit des Wesens aufhöre und an statt des vorigen Dinges ein anderes seine Würcklichkeit erreichet, daß dem Wesen nach von dem vorigen unterschieden ist/ als daß in unserem Falle an statt der Pflantze, die vorher da war, Asche herauskommet. Veränderungen zugiebet.

§. 20. Wir bemühen uns um die Erkäntnis der Natur, damit wir davon den Grund anzuzeigen wissen, was sich darinnen veränderliches ereignet (§. 5. proleg. Log.), und vorher sehen können, was unter diesen oder andern Umständen diese oder jene Ursachen veränderliches hervorbringen können, damit wir die Natur nach unserem Gefallen können würcken lassen, was wir begehren, und solchergestalt die erlangte Erkäntnis zu unserem Nutzen anwenden. Da die Materie würcklich so subtil zertheilet ist, daß wir die Kleinigkeit der Theile weder mit der Vernunfft erreichen, noch mit der Einbildung fassen können (§. 684. Met.), das ist, in unendliche Theile (§. 5.), auch über dieses in der Materie eines Cörpers allerhand Arten der Bewegungen anzutreffen sind, die wir uns jemahls Auf welche Veränderungen wir zu sehen haben.

mahls deutlich zu begreiffen keine Hoffnung machen dörffen (§. 10.); über dieſes aber vor ſich klar iſt, daß durch die Bewegung jederzeit etwas veränderliches hervorgebracht wird, maſſen dadurch der Zuſtand vieler Dinge, die zugleich mit einander ſind, geändert wird (§. 57. Met.): ſo können gar viele Veränderungen in dem Raume, den ein Cörper einnimmet, ſich ereignen, ohne daß man die geringſte Veränderung an ihm wahrnimmet. Da wir nun dergleichen Veränderungen, die man nicht wahrnimmet, weder unterſuchen, noch auch zu einigem Nutzen anwenden können; ſo haben wir uns darum nicht zu bekümmern. Und demnach iſt es eben ſo wenig nöthig, als möglich, daß wir die Natur ergründen; ſondern diejenigen gehen zu weit und nehmen zu viel auf ſich, die weiter gehen wollen, als wir obſerviren können.

Ein Zweiffel wird benommen.

§. 21. Es iſt wohl wahr, daß unmerckliche Veränderungen, die nach und nach in einem Cörper vorgehen, ihn in den Stand ſetzen können, da er zu einigen Veränderungen geſchickt wird, welche er ſonſt nimmermehr hätte leiden können. So findet man z. E. daß eine Artzney unterweilen eine gantz wiedrige Würckung hat, weil vorher eine andere den Weg dazu gebähnet. Ja da wir ſehen, daß zuweil-

weilen einem eine Speise schadet, die er sonst ohne Schaden genossen, und davon auch andere, die sie zugleich mit ihm jetzund genieſſen, kein Ungemach verspüren; so muß allerdings in dem Magen dessen, dem sie schadet, eine Veränderung sich vorher ereignet haben, dadurch er zu der andern aufgeleget worden. Da nun die letzte Veränderung unmöglich verstanden und erkläret werden mag, woferne man nicht die erste erkennet, die vorhergegangen (§. 10. c. 5. Log.); so scheinet es ja nöthig zu seyn, daß wir uns auch um solche Veränderungen bekümmern, die wir nicht wahrnehmen können, indem sie sich ereignen. Allein wer siehet nicht, wenn er die Sache genauer überleget, daß dieses keines weges demjenigen zuwieder ist, was wir vorhin (§. 20.) behauptet. Nemlich eben alsdenn, wenn wir erkennen / es könne eine Veränderung, die sich mit einem Cörper zuträget, keinesweges stat finden, woferne sich nicht vorher eine andere mit ihm ereignet, nehmen wir die andere wahr, ob zwar nicht klar, sondern nur dunckel (§. 198. 199. Met.). Solchergestalt gehöret sie mit unter diejenigen, die wir wahrnehmen können, und darum wir uns zu bekümmern Ursache haben (§. 20.).

§. 22. Der Unterscheid der Cörper kommet von der verschiedenen Art der Zusammen- Woher der Unterscheid

der Cörper kommet.

mensetzung der Theile her (§. 611. Met.) und zwar derjenigen, daraus die beständige Materie und der aus ihr bestehenden Theile bestehet (§. 18.). Es findet dieses so wohl in der Kunst, als in der Natur statt. Z. E. eine silberne Schaale und eine zinnerne Kanne sind zwey unterschiedene Gefässe. Die beständige Materie der Schaale ist Silber, der Kanne aber Zinn (§. 17.). Das Silber ist dichter als das Zinn (§. 188. T. I. Exper.), und demnach müssen die Theile des Silbers auf eine andere Art zusammen gesetzet seyn, als die Theile des Zinnes. Ausser dem Unterscheide aber, der sich in der Zusammensetzung der eigenthümlichen Materie vor sich befindet, treffen wir noch eine andere Art der Zusammensetzung der aus ihnen bestehenden Theile in der Schaale und dem Becher an: denn eine Schaale hat gantz andere Theile als ein Becher. Wenn man aber dieses genauer erweget, so findet man, daß zwey Cörper entweder verschiedene beständige Materie haben können und daraus zugleich auf verschiedene Art zusammen gesetzt seyn; oder daß sie einerley beständige Materie haben und bloß auf verschiedene Art daraus zusammengesetzet sind; oder endlich daß sie verschiedene beständige Materie haben und daraus auf einerley Art zusammen gesetzet sind. Ein Exempel von der ersten Art

sind

sind eine silberne Schaale und ein zinnerner Becher / davon wir erst ausführlicher geredet: eines von der andern eine silberne Schaale und ein silberner Becher: eines von der dritten eine silberne Schaale und eine zinnerne Schaale. Ob nun zwar dieses als etwas geringes von einigen verachtet werden dörffte; so ist es doch als etwas wichtiges von denen anzusehen, welche in der Erkäntnis der Natur ohne Anstoß fortgehen wollen. Denn wir lernen hieraus, was zu thun ist, wenn wir die Beschaffenheit eines Cörpers erkennen wollen: wir müssen nemlich untersuchen, was für eigenthümliche Materie ein Cörper an sich hat, und wie daraus seine Theile gebildet und er aus ihnen zusammen gesetzet worden. Wenn wir nun eines von diesen herauszubringen nicht vermögend sind, so haben wir auch noch eine unvollkommene Erkäntnis desselben Cörpers und dörffen uns daher nicht wundern, wenn wir an ihm oder von ihm herrührende Veränderungen wahrnehmen, davon wir den Grund nicht anzuzeigen wissen (§. 33. Met.). Was demnach anfangs so schlecht und geringschätzig aussahe, das hat so grossen Nutzen, indem es ein Licht anzündet, dabey wir sehen können, wie weit wir es in der Erkäntnis eines Cörpers gebracht und was uns noch daran fehlet.

Wie die Beschaffenheit des Cörpers zu untersuchen.

Der Unterscheid der Cörper wird noch weiter ausgeführet.

§. 23. Es kommet bey den Cörpern, die viel zusammen gesetzet sind, auch noch dieser Unterscheid vor, daß die Theile entweder aus einerley eigenthümlicher Materie, oder aus verschiedener bestehen. Wir treffen diesen Unterscheid abermahls auch in der Kunst an. Denn z. E. in einer silbernen Kanne können alle Theile von Silber seyn: hingegen in einer Uhr kan ein Theil aus Silber, der andere aus einem anderen Metalle bestehen. Und in der Natur ist ein Theil der Steine eben solche Materie wie der andere: allein in dem Leibe eines Thieres ist ein Theil Knochen, ein Theil Fleisch, ein Theil Knorpel, ein anderer Theil noch etwas anders. Und hierauf haben diejenigen gesehen, welche die Materie eines Cörpers entweder von **einerley Art**, oder von **verschiedener Art** angeben. Wie weit aber dieses gelte und wie man sich dabey in acht zu nehmen hat, damit man der Wahrheit nicht zu nahe trete, ist aus demjenigen abzunehmen, was wieder die völlige Aehnlichkeit zweyer der allergeringsten Stäublein an einem andern Orte (§. 587. Met.) beygebracht worden. Und hat man auch hier zu erwegen, daß man in Beurtheilung der Zusammensetzung nicht weiter gehen darf, als bis man auf solche Theile kommet, die in gegenwärtigem Falle nicht weiter

ter anzusehen sind, als daß sie in einem fortgehen (§. 67. Met.).

§. 24. Da endlich aller Unterscheid der Cörper in dem Unterscheide der kleinen Theile und ihres Standes gegen einander gesucht werden muß (§. 611. Met.); so ist kein Wunder, daß bloß durch Aenderung der Figuren, der Grösse und der Lage der Theile oder ihres Standes gegen einander aus einem Cörper ein gantz anderer heraus kommen kan, als vorhin da war. Wir finden dergleichen Exempel auch in der Kunst. Weitzen, Mehl, Semmel, Brey, Kleister, Krafft-Mehl ꝛc. sind alles verschiedene Arten der Cörper und niemand wird es ihnen ansehen, daß einerley Materie in allen sey, woferne er es nicht aus der Erfahrung gelernet. Wenn man aber überleget, wie ein Cörper aus dem andern kommet; so wird man keine Veränderung finden, als die in der Figur, der Grösse und der Lage der kleinen Theile vorgegangen. Z. E. Aus dem Weitzen kommet das Mehl, wenn er gemahlen, das ist, zwischen zwey Steinen gerieben und durchgebeutelt wird, damit die subtilen Theile durchstieben und die groben davon abgesondert werden. Die Stäublein Mehl haben in dem Körnlein schon würcklich ihre Figur und Grösse und erhalten sie nicht erst durch die Mühle (§. 92. T. III. Exper.). Derowegen

Wie ein Cörper aus dem andern kommen kan.

Das erste Exempel.

gen kan keine andere Veränderung vorgehen, indem der Weitzen oder anderes Getreyde gemahlen wird, als daß die Lage der Theile verändert wird. Und alſo beſtehet der gantze Unterſcheid zwiſchen dem Weitzen und dem Mehle in der Lage der Theile und ihres Standes gegen einander. Wenn man von Weitzen-Mehle Kleiſter machet, ſo wird das Mehl im Waſſer gekocht. Das Waſſer ziehet ſich in die von eigenthümlicher Materie leeren Räumlein der Mehl-Stäublein und treibet die kleineren Theile, daraus ſie beſtehen, weiter von einander und, wenn man das Mehl im Waſſer kochet, kan die Wärme, welche in die Zwiſchen-Räumlein des Waſſers und des Mehles dringet, vermöge ſeiner ſchnellen Bewegung, nichts anders verurſachen (§. 104. T. II. Exper.), als daß die Mehl-Stäublein weiter getheilet, von dem Waſſer einige ſubtile Materie ausgezogen und, indem daß Uberflüßige durch die Wärme ausdunſtet, auf andere Weiſe wieder gleichſam zuſammen geleimet werden. Hier findet man demnach nichts weiter, als Veränderungen in der Figur, Gröſſe und Lage der Theile, und kan demnach auch in nichts anders der Unterſcheid zwiſchen dem Mehle und Kleiſter geſucht werden. Von den übrigen Arten der Cörper, die aus dem Weitzen-Korne kommen, mag ich

nichts

nichts ausführlicheres anführen. Ein anderes Exempel giebet der Flachs ab, der nachdem er ausgerauſft und getrocknet worden, durch Röſten und Brechen zum Spinnen zubereitet wird, und daraus nach dieſem Garn geſponnen, aus dem Garne Leinwand gewebet, aus den zerſtoſſenen Lumpen von der alten Leinwand in der Papier-Mühle Papier gemacht wird. Man wird auch hier bey allen Veränderungen, wenn man ſie genauer überleget, nichts antreffen, als Veränderungen in den Figuren, der Gröſſe und Lage der Theile, dazu wir auch die Verknüpffung mit einander rechnen. Das andere Exempel.

§. 25. Wer dieſes bedencket und noch viel anders, was in der Kunſt vorgehet, der wird ſichs nicht befremden laſſen, daß man auch in der Natur eine Menge der Materie antrifft, die ſich nach und nach in verſchiedene Geſtalten verwandelt und bald unter der Geſtalt dieſes Cörpers, bald unter der Geſtalt eines andern angetroffen wird. Wer ſiehet nicht täglich, daß die Thiere Graß, Kräuter und Saamen, nebſt anderen Früchten und Erdgewächſen zu ihrem Futter haben und alſo daraus ihr Fleiſch, ihre Knochen, Haut und was ſie ſonſt an ſich haben, kommet? Das Fleiſch der Thiere genieſſen die Menſchen und wird ſolches in ihnen zu ihrem Fleiſch und Blute, auch was ſie ſonſt verſchiedenes an ihrem Materie in der Natur/ die allerhand Geſtalten nach und nach annimmet.

Leibe

Leibe haben. Die Menſchen und Thiere dünſten ohne Unterlaß aus, wovon unten an ſeinem Orte ſoll geredet werden. Jetzt mercke ich bloß an, daß Dodart, weiland ein Medicus in Franckreich und Mitglied der Academie der Wiſſenſchafften A. 1677. den vierzehenden Theil ſeiner eigenthümlichen Materie verlohren, als er die Faſten über ein ſtrenges Leben geführet. Denn im Anfange der Faſten war er 116. Pfund und eine Untze; zu Ende derſelben oder am Oſter-Sonnabende aber nur 107. Pfund 12 Untzen ſchweer, und hatte demnach innerhalb 46 Tagen 8 Pfund 5 Untzen von der eigenthümlichen Materie ſeines Leibes verlohren. Er hatte die Faſten über Anfangs bloß Zugemüſſe des Abends um 7 Uhr gegeſſen und gegen das Ende nichts als Brodt und Waſſer genoſſen. Als er aber auf Oſtern wieder ordentlich, wie er ſonſt gewohnet war, Speiſe und Tranck zu ſich nahm, wurde er in 4 Tagen gleich wieder 4 Pfund ſchweerer und erlangte in 9 Tagen wieder, was er in 46 Tagen verlohren hatte. Man ſiehet hieraus augenſcheinlich, daß der Menſch täglich etwas von ſeiner eigenthümlichen Materie verlieret und dieſe hingegen wiederum durch Speiſe und Tranck erſetzet wird. Nun iſt gewiß, daß Materie, welche verſchwindet und davon man keine Spur erblicken

Exempel der Tranſpiration im menſchlichen Leibe.

blicken kan, wo sie hinkommen ist, dennoch nicht zu nichts wird, sondern sich bloß durch die Lufft zertheilet (§. 85. T. II. Exper.) und demnach erhellet, daß die Materie, welche Fleisch und Blut im Menschen war, in der Lufft verstäubet. Pflantzen und was nur aus der Erde wächset bekommet seine Nahrung von dem Thaue des Himmels und dem Regen, der aus der Lufft herunter fället: welches ich auch unten an seinem Orte noch umständlicher ausführen werde. Daher ist leicht zu erachten, daß die Materie / welche aus den Leibern der Thiere und Menschen, auch in Verwesung der Pflantzen, Thiere und Menschen in die Lufft gehet, mit dem Thaue und Regen wiederum herunter gebracht und abermahls zum Wachsthume der Pflantzen angewandt wird. Und demnach ist klar, was wir behaupten, daß nemlich eine gewisse Menge Materie ist, welche nach und nach allerhand Gestalten annimmet und vermittelst derer in der Natur erhalten wird, daß ein Cörper vergehet, der andere hingegen kömmet. Ich will mich jetzt nicht aufhalten mit Erwegung dessen, was etwan von einigen, wieder eines und das andere, was wir hier annehmen, dörffte eingewendet werden, weil unten an seinem Orte aller Zweiffel verschwinden wird, der etwan entstehen könnte. Damit

mit man aber meine Worte desto weniger als eine leere Vertröstung anzusehen Ursache habe; so will ich um eine Probe zu geben nur einen einigen Zweiffel berühren. Ich habe gesagt, der Thau/ Regen und Schnee brächten die Materie mit sich aus der Lufft herunter, welche aus Pflantzen, Thieren und Menschen ausdunstet und in ihrer Verwesung darein gehet. Vielleicht dürffte solches ein in der Chymie Erfahrener in Zweiffel ziehen, weil er vermeinet, daß dergleichen Materie sich nicht durch die Destillation in der Chymie von dem Regen-Wasser absondern liesse. Allein man siehet leicht, daß dieser Zweiffel nichtig ist. Denn man hat ja noch nicht erwiesen, daß durch die Destillation in der Chymie alle veränderliche Materie sich von dem Wasser absondern lässet, die sich mit ihm vermischet (§. 18): vielmehr wenn wir künfftig deutlich werden gezeiget haben, und auch schon durch Erwegung dessen, was wir angeführet, vorher sehen können, daß Regen und Thau nicht lauteres Wasser sey, sondern viel veränderliche Materie mit sich führe, und nicht sowohl das Wasser, als diese den Wachsthum der Pflantzen befördere; werden wir Ursache haben zu setzen, daß die Destillaton in der Chymie die veränderliche Materie, die mit Regen und Thau vermischet ist, nicht davon absondern könne.

Ob das Regen-Wasser lauter sey?

Ob es die Chymie lauter schaffen kan.

§. 26.

§. 26. Damit man nun aber alle Veränderungen, welche sich in einem Cörper ereignen, desto besser begreiffen möge; so müssen wir ordentlich überlegen, worauf es eigentlich ankommet. Wann wir die Materie überhaupt erwegen, ehe wir einen Unterscheid in derselben annehmen; so treffen wir in den Theilen nichts als ihre Grösse, Figur und Lage an. Derowegen wenn hier eine Veränderung vorgehen soll; so wird entweder von der Materie etwas hinweggenommen, oder hinzugesetzet, oder auch ein Theil in die Stelle des andern versetzet. Wenn etwas von einem Theile hinweg genommen wird, so wird es kleiner: wird etwas hinzugesetzet, so wird es grösser. Diese Aenderung in der Grösse ist allzeit gewiß (§ 65. Met.). Hingegen entstehet nicht zugleich auch jederzeit eine Aenderung in der Figur; sondern es kan auch die Figur verbleiben, die ein Cörper hat, indem etwas hinzugesetzet, oder davon genommen wird. Wenn die Figur bleiben soll, die der Cörper hat, kan es nur auf einerley Art geschehen, nemlich, wenn die Theile rings herum auf eine ähnliche Art hinzugesetzt, oder davon genommen werden: wenn sie aber verändert wird, gehet es auf unzählich viele Arten an (§. 68. Met.). Und demnach wird in den meisten Vergrösserungen und Verkleinerungen

Worauf es in allen Veränderungen ankommet.

der Cörper zugleich die Figur geändert. Was die Verſetzung der Theile betrifft, ſo kan dadurch gleichfalls in einem Falle die Figur unverändert bleiben, nehmlich wenn ein ähnlicher Theil in die Stelle eines ähnlichen geſetzet, das iſt, zweyer ähnlicher Theile Stelle mit einander verwechſelt wird (§. 18. Met.): hingegen in allen übrigen Fällen kommet eine andere Figur heraus (§. 54. Met.). Da in der Natur zwey ähnliche Theile nicht ſeyn können (§. 587. Met.): ſo iſt es wohl wahr, daß der erſte Fall der Verſetzung in der Natur nicht ſtatt findet: allein da wir gleichwohl nicht allzeit auf eine völlige Aehnlichkeit ſehen, auch wegen der dunckelen Begriffe, die wir von einigen Dingen haben (§. 199. Met.), unterſchiedene Dinge für ähnlich anſehen können; ſo findet er wenigſten dem Anſehen nach ſtatt. Wenn man die Materie überhaupt betrachtet, in ſo weit noch kein Unterſcheid darinnen anzutreffen: ſo kan man auch einen Theil wegnehmen und einen andern wieder davor hinſetzen. Der Theil, der hinzugeſetzet wird, kommet entweder in die Stelle deſſen, der weggenommen ward, oder in eine andere. Wenn ein ähnlicher Theil in die Stelle deſſen geſetzet wird, den man weggenommen, ſo geſchiehet dadurch keine Aenderung (§. 18. Met.), ſondern der Cörper bleibet wie vorhin. Hingegen

gegen wenn ein unterschiedener Theil in die Stelle dessen gesetzet wird, den man weggenommen, oder auch ein ähnlicher, oder unähnlicher Theil in einen andern Ort angesetzet wird und die Stelle, wo etwas weggenommen worden, bleibet leer: so wird dadurch die Figur des Cörpers geändert (§. 54. Met.). Wir dörffen nicht meinen, als wenn diese Gründe ohne Nutzen wären. Denn in der Kunst sehen wir gemeiniglich die Materie, daraus ihre Wercke verfertiget werden, nicht anders an, als wenn in ihren Theilen kein innerlicher Unterscheid wäre und sie bloß der Stelle nach von einander sich unterscheiden liessen. Derowegen wenn wir von allen Veränderungen, durch welche die Wercke der Kunst hervorgebracht, oder auch erhalten und geändert werden, urtheilen sollen; müssen wir auf diese Gründe acht haben: wie ein jeder leicht Exempel auf alle Fälle vor sich finden wird, wenn er die Wercke der Kunst durchgehet, auch nur diejenigen, die uns täglich vor Augen schweben. Allein auch in der Natur ereignen sich solche Fälle, da wir den ferneren Unterscheid in der Materie entweder nicht ansehen dörffen, oder auch nicht ansehen können, weil das übrige in einander fället, daß wir keinen ferneren Unterscheid bemercken können. Und alsdenn haben wir gleichfalls auf die bisher erkläreten Gründe zu sehen. Nutzen dieser Gründe.

Veränderungen/ wenn die eigenthümliche Materie in sich einen Unterscheid hat.

§. 27. Wenn wir die Materie der Cörper nicht mehr überhaupt betrachten und auf etwas mehreres sehen, als daß sie einen Raum erfüllet; so müssen wir in den Theilen verschiedene Arten der Materie mit einander vermischet annehmen, und alsdenn ereignen sich noch andere Veränderungen als vorhin (§. 26.) erkläret worden. Nemlich alsdenn können die Materien von verschiedener Art, die mit einander vermischet sind, von einander geschieden, und einige davon, wenn sie geschieden sind, von den übrigen abgesondert, auch neue entweder von eben der Art, oder von verschiedener wieder dazu kommen und mit ihnen vermenget werden. Wenn einige davon geschieden und abgesondert werden, keine aber wieder in deren Stelle kommet; so wird dadurch die Art der Materie geändert, massen dieselbe von dem Unterscheide der Materien, die mit einander vermenget werden, und von der Proportion, in welcher sie mit einander vermenget werden, ihren Ursprung nimmet. Gleichergestalt wird aus eben der Ursache die Art der Materie geändert, wenn an die Stelle derjenigen die abgesondert worden, eine andere von verschiedener Art, oder auch eine von eben der Art, aber in verschiedener Proportion dazu kommet. Hingegen bleibet die Art der Materie ungeändert, wenn an die Stelle derjenigen, die abgesondert

Wenn die Art der Materie geändert wird.

sondert worden, eben wieder dergleichen und in eben der Proportion hinzu kommet. Da alle Materien der Cörper, die wir kennen, aus Vermischung verschiedener anderer entstehen; so hat man auf diese Gründe in Erklärung der Veränderungen, die sich in einem Cörper ereignen, hauptsächlich zu sehen. Wir finden sie aber auch in der Kunst nützlich, wie einem jeden, der darauf acht hat, nicht schweer seyn wird Exempel zu finden. Wo diese Gründe nutzen.

§. 28. Wenn veränderliche Materie in die Zwischen-Räumlein der beständigen und des Cörpers hinein dringet; so kan sie entweder andere heraus jagen, die vorher darinnen ist, oder die andere kan zugleich neben ihr darinnen verbleiben. Wenn nicht mehr vertrieben wird als hinein kommet, so wird dadurch die Grösse des Cörpers nicht geändert: unterdessen da die veränderliche Materie von der vorigen unterschieden ist, kan dadurch der Cörper einen andern Zustand erhalten, als er vorher hatte. Wenn entweder mehr veränderliche Materie in die Zwischen-Räumlein der beständigen und des Cörpers hinein dringet, als heraus getrieben wird, oder auch die vorige darinnen verbleibet und über dieses neue hinzu kommet; so wird dadurch der Cörper grösser. Ist die veränderliche Materie, so dazu kommet, unterschieden von der Veränderungen wegen der veränderlichen Materie.

vorigen; so kan der Cörper einen neuen Zustand erhalten, als er vorher hatte: ist sie aber einerley, so wird nur der Grad der Eigenschafften verändert, wenn mehr hinein dringet, als vorher darinnen war.

Veränderungen wegen der fremden Materie.

§. 29. Mit der fremden Materie hat es fast eben dieses zu sagen. Unterdessen hat man hier noch ferner zu erwegen, daß, da die fremde Materie durch den Cörper sich frey durch bewegen kan, dieselbe nicht allein so wohl von der beständigen, als sonderlich der veränderlichen Materie einige Theile in Bewegung bringen kan. Da nun alle Veränderungen durch die Bewegung geschehen (§. 615. Met.); so können auch Veränderungen in der fremden Materie Veränderungen in dem Cörper hervorbringen.

Wie weit veränderliche und fremde Materien für einerley zu halten.

§. 30. Und weil der Unterscheid der veränderlichen und fremden Materie bloß darinnen gesuchet wird, daß jene die Schweere des Cörpers vermehret und in Bewegung des gantzen Cörpers seine Krafft zu stossen vergrössert (§. 13.); so kan man nicht allein in denen Fällen, wo die veränderliche Materie den Cörper nicht innerlich schweer machet, sondern auch jederzeit in Ansehung des Zustandes des Cörpers die veränderliche Materie und die fremde für eines halten.

Ob man von dem

§. 31. Wir haben vorhin erinnert (§. 25. 26. 27.), daß die von dem Unterscheide

der

der Cörper und ihren möglichen Veränderungen vorgetragene Gründe sich so wohl durch Exempel der Kunst, als der Natur erläutern liessen: derowegen werffen wir nicht unbillig die Frage auf, wie weit man von demjenigen, was in der Kunst vorgehet, auf das schlüssen kan, was sich in der Natur ereignet. Damit wir dieselbe gründlich beantworten; so ist für allen Dingen zu mercken, daß wir in der Kunst zu allen Wercken, die durch sie zum Vorscheine kommen, keine andere Materien gebrauchen, als die mit unter die Arten der natürlichen Cörper gehören. Nun kan mit ihnen in der Kunst keine Veränderung sich ereignen, es muß auch zugleich in ihnen ein Grund anzutreffen seyn, warum dergleichen Veränderung mit ihnen sich zutragen kan (§. 30. Met.). Derowegen erkennet man, daß die natürlichen Cörper, die als eigenthümliche Materien zu den Wercken der Kunst gebraucht werden, geschickt sind eine dergleichen Art der Veränderung in sich ergehen zu lassen und aus was für einem Grunde sie dazu aufgeleget sind. Und eben dieser Grund zeiget, wie allgemein man den Satz machen soll, wenn man ihn als einen Grund in Erklärung der Natur machen will. Z. E. Ich sehe, daß ein Tischer, wenn er das Blat zu einem Tische machen will, von Brettern Stücke loß säget

was in der Kunst vorgehet / auf die Natur zuschlüssen kan.

Wie man durch die Wercke der Kunst zu allgemei-

nen Sätzen gelanget.

get und ſie glatt behobelt, bis ſie genau in einer ebene an einander paſſen. Hier entſtehet in dem Holtze eine Figur, die vorher nicht darinnen war, in dem Theile von einander abgeſondert, einige davon genommen und die übrigen auf eine andere Art neben einander geſtellet und zuſammen gefüget werden, als ſie vorher bey einander waren. Fraget man nun, warum ſolches angehet, ſo hat man den Grund davon nicht in dem Weſen und der Natur des Holtzes, ſondern bloß darinnen zu ſuchen, daß das Holtz ſich nach Gefallen zertheilen läſſet und ſolchergeſtalt Theile hat, deren einer ohne den andern ſeyn kan, und daß ſich dieſe Theile aus einem Orte in den andern bewegen laſſen. Derowegen lernet man hieraus insgemein, daß, wenn ein Cörper Theile hat, deren einer ohne den andern ſeyn kan, und ein jeder, nachdem er abgeſondert worden, ſich aus einem Orte in den andern bewegen läſſet, man durch Abſonderung, Wegnehmung und Verſetzung der Theile in das gantze eine andere Figur bringen könne, als vorher darinnen war. Ja da man überhaupt weiß, daß alle Theile ſich aus einem Orte in den andern bewegen laſſen; ſo hat man dieſe Bedingung nicht einmahl nöthig in den allgemeinen Satz zu bringen, ſondern ſie verſtehet ſich von ſich ſelbſt. Wenn man nun ferner darauf acht

hat,

hat, wie die Veränderung in der Kunſt geſchiehet, indem aus einer eigenthümlichen Materie ein Werck hervor gebracht wird; ſo lernet man dadurch die zu einer gewiſſen Art der Veränderung nöthige Bewegungen erkennen: denn alle Veränderungen in cörperlichen Dingen geſchehen (§. 615. Met.) durch die Bewegung. Da nun dergleichen Bewegungen ſo wohl in der Natur als in der Kunſt nöthig ſind, wenn dergleichen Veränderung ſich ereignen ſoll: ſo erſiehet man auch daraus, was für Würckungen in der Natur erfordert würden, wenn ſie eine dergleichen Art der Veränderung hervorbringen ſollte, als in der Kunſt geſchiehet. Als in unſerem Exempel wird durch die Säge der Zuſammenhang der Theile nach der Breite oder Dicke des Holtzes, durch den Hobel nach der Länge deſſelben gehoben. Man erkennet demnach hieraus überhaupt, daß, wenn Theile von einander ſollen abgeſondert werden, ihre Verknüpffung mit einander müſſe aufgehoben werden und man dannenhero in ſich ereignenden beſonderen Fällen darauf zu ſehen habe, wie es möglich ſey die Verknüpffung der Theile zu heben. In der Kunſt treffen wir jederzeit die Urſachen an, wodurch die Theile, welche mit einander verknüpfft ſind, getrennet werden, als in unſerem Exempel geſchiehet es durch das Sägen

Behutſamkeit/ in dem man von der Kunſt auf die

Natur schlüsset

gen und das Hobeln: allein wenn man in die Natur kommet, muß man keine der Kunst ähnliche Würckungen zugeben, bis man entweder dieselben zeigen, oder aus der Gegenwart den künstlichen ähnlicher Dinge oder den Würckungen schlüssen kan, daß dergleichen Ursachen sich in der Natur befinden müssen, ob wir sie gleich mit unseren Sinnen nicht erreichen können, auch öffters nicht wissen, ob sie einerley sind mit andern Dingen, die wir vorhin durch andere Würckungen haben erkennen lernen. Wer dieses alles in acht nimmet, der wird niemahls zu frühzeitig von der Kunst auf die Natur schlüssen und aus Betrachtung der Kunst viel gutes lernen können, was er in Erklärung der Natur gebrauchen kan.

Ob einfache Materien in der Natur vorhanden.

§. 32. Da man gesehen, daß die eigenthümliche Materien der Cörper, die in unsere Sinnen fallen und mit denen wir zu thun haben, sich in andere, durch deren Vermischung sie entstanden, nicht allein durch die Chymie auflösen lassen, sondern auch selbst von der Natur aufgelöset werden: so ist man auf die Gedancken gerathen, ob nicht einige Materien vorhanden sind, durch deren Vermischung die übrigen alle heraus kommen, die sich aber selbst nicht weiter in andere auflösen lassen. Und diese hat man **einfache Materien / oder Elemente** genennet, auch sich eingebildet, als wenn in

dieſen Materien Theile angetroffen würden, die nicht weiter als dem Orte nach von einander unterſchieden ſind. Nun iſt zwar das letztere ungereimet (§. 587. Met.): allein deswegen kan doch nicht ſo gleich das erſtere ſchlechterdinges verworffen werden, denn es könten deſſen ungeachtet doch gewiſſe Materien in einer determinirten Anzahl in der Natur anzutreffen ſeyn, durch deren Vermiſchung alle die übrigen heraus kämen, die in unſere Sinnen fallen. Geſetzt aber, daß dergleichen Materien vorhanden ſind, ſo iſt doch gewis, daß dieſelben noch immer in andere einfachere ſich auflöſen laſſen. Denn da die Materie in unendlich kleine Theile würcklich getheilet iſt (§. 684. Met.) und die ſubtileſten Stäublein, die wir ſo wohl mit bloſſen Augen ſehen, als durch die Vergröſſerungs-Gläſer entdecken können, noch immer gar ſehr zuſammen geſetzet ſind (§. 3.); über dieſes nicht allein vielerley ſubtile Materien in der Natur angetroffen werden, welche von denen unterſchieden ſind, ſo uns in die Augen fallen, als Lufft (§. 145. T. II. Exper.), die Materie des Lichtes (§. 159. T. II. Experim.), die Materie der Wärme (§. 104. T. II. Exper.) oder das elementariſche Feuer (§. 134. T. II. Exper.), die ſchweermachende Materie (§. 12. T. II. Exper.), die magnetiſche Materie (§. 39. T. III.. Exper.), die von

Arten unſichtbahrer Materien.

den

den vorigen unterſchieden iſt (§. 44. 45. 47. T. III. Exper.); ſondern auch dergleichen Materien gantz gewiß vorhanden ſeyn, die wir zur Zeit noch nicht erkennen (§. 82. T. III. Exper.): ſo verlieret es alle Wahrſcheinlichkeit, daß wir entweder mit unſeren Sinnen oder auch mit unſerer Vernunfft ſolche Materien erreichen wollen, die ſich nicht anders als in Theile von ihrer Art auflöſen laſſen. Und daher iſt es auch ein groſſes Verſehen, wenn man vermeinet, der Unterſcheid ſolcher Materien, die uns in die Sinnen fallen, lieſſe ſich durch die bloſſe Figur und Gröſſe der Theile beſtimmen. Denn ſo lange die ſubtileſten Theile der eigenthümlichen Materie noch aus anderen einfacheren, die in gewiſſer Proportion mit einander vermiſchet ſind, beſtehen; muß man den Unterſcheid der Materien durch die einfacheren, die mit einander vermiſchet ſind, und durch die Proportion, in welcher ſie mit einander vermiſchet ſind, beſtimmen, und iſt noch lange nicht Zeit, daß man auf die Figur und Gröſſe der Theile kommet. Nemlich man kan nicht eher auf die mechaniſchen Urſachen dencken, bis man vorher mit den phyſicaliſchen zur Richtigkeit kommen (§. 114. T. II. Exper.). Da nun zur Zeit gar wenig Hoffnung zu ſeyn ſcheinet, daß wir dieſe zwar nicht gantz einfachen, jedoch einfachere Materien entdecken, durch deren

Wie der Unterſcheid der Materien zu beſtimmen.

Wenn man auf die mechaniſchen Urſachen kommet.

deren Vermiſchung diejenigen herauskommen, daraus die Cörper beſtehen, welche uns in die Sinnen fallen: ſo halten wir es auch für eine vergebliche Arbeit ſich damit zu bemühen, und iſt uns genung, wenn wir in Erklärung der natürlichen Begebenheiten keine Materie annehmen, als deren Gegenwart wir hinlänglich erweiſen können. So gehen wir ſicher und ſind gewiß, daß wir nichts erdichten und der Wahrheit verfehlen.

Wenn man in Erklärung der Natur gewiß gehet.

§. 33. Es iſt jedermann bekandt, daß man eine lange Zeit mit *Ariſtotele* geglaubet, es wären vier einfache oder elementariſche Materien, durch deren Vermiſchung die übrigen heraus kämen, nemlich Feuer/ Lufft, Waſſer und Erde. Nachdem man gefunden, daß aus den Materien der Cörper, die in unſere Sinnen fallen, Saltze, Schwefel oder verbrennlichte Materie und Mercurius oder eine flüchtige Materie ſich durch die Chymie heraus bringen laſſe; ſo hat man drey elementariſche Materien aus Saltze, Schwefel und Mercurius machen wollen. Wie man aber aus dem vorhergehenden (§. 32.) zur Gnüge erſehen kan, daß man ſich in dieſem Stücke beyderſeits übereilet, ſo wollen wir auch nicht beſondere Gründe anführen, die ſich dargegen vorbringen laſſen, und zwar um ſo viel weniger, weil wir nicht gewohnet

Warum wir uns mit Wiederlegung anderer Meinungen nicht aufhalten.

ſind

sind fremde Meinungen zu untersuchen, sondern uns vergnügen, daß wir dasjenige, was wir behaupten gründlich ausführen und mit einander verknüpffen. *Cartesius* setzet gleichfalls drey elementarische Materien, die **subtileste Materie** oder das elementarische Feuer, die **Himmels-Lufft** und die **irrdische Materie**/ deren jene er das erste, diese das andere und dritte Element nennet. Er hat mehr Grund gehabt, als die andern. Denn er hat nicht mehr elementarische Materien annehmen wollen, als zu Erklärung der Natur nöthig ist. Nun finden wir zweyerley Arten der Cörper, leuchtende und dunckele. Derowegen hat er zweyerley elementarische Materien angenommen, eine für die leuchtende, welche das elementarische Feuer ist, und die andere für die dunckelen Cörper, welche die irrdische Materie ist. Uber dieses ist auch eine Materie nöthig gewesen, welche den Raum zwischen den grossen Welt-Cörpern erfüllet, und dadurch das Licht ausgebreitet wird, welches von den leuchtenden Cörpern zu den dunckelen kommet und von dieser einem wieder zu den andern zurücke geworffen wird. Und diese ist eben diejenige, welche die Himmels-Lufft heisset. Ob nun zwar diese drey Arten der Materien in der Natur würcklich angetroffen werden; so erhellet doch aus dem vorhergehenden (§. 32.),

Was von *Cartesii* Elementen zu halten.

daß

daß mehr als diese drey darinnen vorhanden, auch zu Erklärung der natürlichen Begebenheiten gebraucht werden. Z. E. *Carteſius* hält die Materie des Lichtes mit der ſchweermachenden Materie für einerley, nemlich, beyde für die Himmels-Lufft: allein er thut es bloß deswegen, weil er nicht mehr als drey Elemente hat, folgends aus Zwang ſeiner einmahl angenommenen Gründe. Was dringet uns aber für Noth, daß wir die Anzahl der Materien, durch deren Vermiſchung andere entſtehen, determiniren? Wir haben geſehen, daß es viel beſſer gehet, wenn wir ſolches noch zur Zeit unterlaſſen (§. 32.). Wird man in Erkäntnis der Natur weiter gehen, und in den Stand kommen, da man mit mehrerer Zuverläßigkeit den Unterſcheid der Materien determiniren kan, die man zu Erklärung nicht der gantzen Natur, ſondern nur ihrer ſichtbahren Würckungen von nöthen hat: ſo iſt es Zeit genung daran zu gedencken. Weil wir nun alle Elementen-Sorge noch zur Zeit für unnütze halten, als die noch viel zu frühzeitig iſt; ſo wäre es auch eine vergebene Sache, wenn wir uns mit Wiederlegung ungegründeter Meinungen aufhalten wollten. Es iſt genung, daß wir verſichert ſind alle Meinungen, die man zur Zeit aufbringen kan, müſſen ungegründet ſeyn.

§. 34. Die

Absichten der natürlichen Dinge und wie sie zu determiniren.

§. 34. Die Figuren entstehen in der Materie durch die unterschiedene Bewegungen (§. 8.) und alle Aenderungen in der Natur werden gleichfals durch die Bewegungen bewerckstelliget (§. 615. Met.). Nun kan kein Cörper durch seine Bewegung etwas in dem andern ändern, als wenn er an ihn stösset (§. 664. Met.), folgends ihn berühret. Derowegen dependiret ein jeder Cörper in der Welt von andern, die um ihn sind und ihn berühren. Solchergestalt ist immer ein Cörper um des andern willen. Da nun aber alles, was aus dem Wesen und der Natur eines Dinges erfolget, Göttliche Absichten sind (§. 1028. Met.), die er dadurch als das Mittel zu erreichen trachtet, da er es würcklich werden lässet (§. 1032. Met.); so bekömmet man die Absichten der Dinge, indem man verstehet, wie eines um des andern willen ist. Da es nun angehet, daß wir theils durch die Erfahrung, theils auch durch die Vernunfft heraus bringen können, wie eines um des andern willen ist, und was ein Ding in der Natur von dem andern hat, wie es sich im Fortgange zeigen wird, auch zum Theil aus der täglichen Erfahrung erhellet: so sind wir allerdinges in dem Stande GOttes Absichten in der Natur zu erkennen, und gehören dieselben keines weges unter die Geheimnisse,

welche

welche GOTT vor sich hat behalten wollen, wie Carteſius (a) vorgegeben. Allein da niemand die Natur ergründen kan, so werden wir auch niemahls die göttlichen Absichten, derer die Natur voll ist (§. 1027. Met.) völlig erreichen.

Das 2. Capitel.

Von dem Unterscheide der Dinge / so aus ihrer beständigen Materie kommet.

§. 35.

DJE beständige Materie eines Cörpers ist diejenige, daraus seine Theile bestehen (§. 17.) und in denen Cörpern, damit wir zu thun haben, bestehet sie aus verschiedenen andern einfacheren Materien, die mit einander vermischet worden (§. 32.). Derowegen wenn wir mit ihr zu thun haben, so können wir entweder auf die einfacheren Materien acht haben, die mit einander vermischet werden, oder auf die Theile, die durch deren Vermischung herauskommen. Materien, die durch Vermischung mit einander sollen vereiniget werden, müssen vorher getheilet werden und in diesen Theilen

Worauf wir bey der beständigen Materie zu sehen haben.

(*Physik.*) E len

(a) Princ. Phil. part. I. §. 28.

len kan man nichts weiter als ihre Figur und Grösse unterscheiden (§. 72. Met.), wenn man nicht auf ihre fernere Vermischung aus anderen noch einfacheren Materien acht hat: welches nicht geschiehet, noch geschehen darf, wo man mit einem Cörper von gewisser Art zu thun hat (§. 67. Met.). Und demnach kommet hier alles darauf an, wie Theile von gewisser Figur und Grösse sich zusammen setzen lassen und wie nach der verschiedenen Art der Zusammensetzung die Materien unterschieden. Wenn nun durch Zusammensetzung der Theile / die durch Vermischung anderer entstehen, grössere Theile heraus kommen; so müssen auch diese wiederum ihre Figuren und Grösse haben, und man kan abermahls bey ihnen auf weiter nichts sehen, als wie sie mit einander zusammengesetzet sind, und was daher für ein Unterscheid in die grossen Theile des Cörpers und den gantzen Cörper kommet. Und in dieser Betrachtung kan man von den kleinesten Theilen bis zu den grösten, die sich in einem Cörper unterscheiden lassen, herauf steigen, oder auch von den grösten bis auf den kleinesten zurücke herunter steigen. Wiewohl da die Natur die Materien in unbegreiflich kleine Theile aufzulösen pfleget, ehe sie sie zusammen setzet (§. 3.); so werden wir auch gar selten

bis

bis auf die kleineſten Theile kommen können. Denn ich nenne hier die kleineſten Theile eines Cörpers diejenigen, die man nicht weiter theilen kan, woferne noch einfachere Materien, durch deren Vermiſchung die Materie beſtehet, in den Theilen angetroffen werden ſollen. Z. E. das Pulver beſtehet aus Kohlen, Schwefel und Salpeter, welche drey Materien mit einander wohl vermiſchet werden (§. 29. Artiller.). Es ſind demnach die kleineſten Theile des Pulvers, die ſich nicht weiter theilen laſſen, woferne noch Kohlen-Schwefel- und Salpeter-Stäublein mit einander vermiſchet bleiben ſollen. Wollte man einen ſolchen Theil noch weiter theilen, ſo bliebe entweder bloß Kohle und Schwefel, oder Kohle und Salpeter, oder auch Schwefel und Salpeter bey einander, oder es würden durch die Theilung alle drey Materien von einander geſchieden, folgends bliebe kein Pulver mehr übrig. Kleineſte Theile des Cörpers.

§. 36. Wenn man verſchiedene Theile zuſammen ſetzet, ſo können entweder die Flächen, daran ſie einander berühren, auf einander paſſen oder nicht. Wenn die Flächen alle auf einander paſſen, ſo bleiben zwiſchen ihnen keine leere Räumlein, ſondern der Raum, den das zuſammengeſetzte einnimmet, wird gantz von ſeinen Theilen erfüllet: hingegen wenn nicht alle Flächen Woher die Zwiſchen-Räumlein kommen.

auf einander paſſen/ ſondern die Theile, welche zuſammen geſetzet worden, nur in einigen Theilen ihre Flächen einander berühren; ſo entſtehen dadurch zwiſchen ihnen Räumlein, welche von derjenigen Materie leer ſind, daraus die Theile beſtehen. Man ſiehet leicht, daß dieſes von allen Theilen angehet, ſie mögen viel oder wenig zuſammen geſetzet ſeyn. Unterdeſſen hat man einen Unterſcheid zu machen unter den Zwiſchen-Räumleinen in den kleineſten Theilen und unter denen in den gröſſeren Theilen. Denn die in den kleineſten Theilen gehören eigentlich zu der beſtändigen eigenthümlichen Materie: hingegen die in den gröſſeren hat man zu dem Cörper zu rechnen.

Unterſcheid derſelben.

Man darf ſich auch nicht einbilden, als wenn es nichts zu ſagen hätte/ ob man die Zwiſchen-Räumlein zu dem Cörper, oder zu ſeiner eigenthümlichen, zumahl beſtändigen Materie, rechnet: denn wir werden bald ſehen, daß ein Cörper deswegen unterſchiedene Eigenſchafften von ſeiner eigenthümlichen beſtändigen Materie haben kan, und wir haben ſchon ein Exempel an dem Holtze gehabt, welches von leichterer Art iſt als das Waſſer, da ſeine eigenthümliche Materie zu einer ſchweereren Art gehöret (§. 161. T. I. Exper.).

Nutzen des Unterſcheides.

§. 37. Wenn ſo wohl in den kleineſten Theilen, als auch in denen, woraus ſie zuſam-

Woher die Dichtigkeit

ſammen geſetzet ſind (§. 23.), wie nicht weniger in den gröſſeren und endlich in dem gantzen Cörper gar keine Zwiſchen-Räumlein wären; ſondern alle Theile giengen in einem fort; ſo wäre der Cörper **vollkommen dichte.** Je mehr aber die Zwiſchen-Räumlein entweder an der Zahl, oder an der Gröſſe zunehmen, je mehr nimmet die **Dichtigkeit** ab. Und ſolchergeſtalt iſt ein Cörper dichter als der andere, nachdem viele oder wenige Zwiſchen-Räumlein in ſeiner beſtändigen Materie und in ihm zu finden ſind. Wenn wenige Zwiſchen-Räumlein in den kleineſten Theilen, mehrere aber, oder auch gröſſere zwiſchen ihnen und den gröſſeren anzutreffen ſind; ſo iſt die beſtändige Materie dichte, der Cörper hingegen iſt nicht ſo dichte: wenn in jenen viele und in dieſen viele, oder auch groſſe Zwiſchen-Räumlein vorhanden ſind; ſo iſt der Cörper um ſo viel weniger dichte. Hingegen wenn in jenen viele Zwiſchen-Räumlein, in dieſen wenige und kleine zu finden, ſo iſt zwar der Cörper an ſich dichte, aber die eigenthümliche beſtändige Materie iſt nicht ſo dichte, und daher iſt auch der gantze Cörper überhaupt betrachtet nicht dichte.

Der Cörper kommet. Ihr Unterſcheid.

§. 38. Die kleineſten Theile der natürlichen Cörper laſſen ſich auch nicht durch das Vergröſſerungs-Glaß entdecken (§. 3.) und noch weniger die Zwiſchen-Räumlein,

Warum Cörper ſehr dichte ausſehen können

nen die es nicht ſind.

die in ihnen anzutreffen, wie auch zur Gnüge diejenigen erfahren, welche allerhand Materien, die ſie nur immermehr in der Natur antreffen, durch die beſten Vergröſſerungs-Gläſer betrachten. Und was ich davon (§. 82. & ſeq. T. III. Exper.) angeführet, kan gleichfalls zur Erklärung dienen. Wenn demnach der Cörper nicht dichte iſt, weil viele Zwiſchen-Räumlein in den kleineſten Theilen anzutreffen: ſo kan man nicht ſehen, daß er nicht dichte iſt. Und daher iſt er dem Anſehen nach ſo dichte, als ein anderer, man mag ihn mit bloſſen Augen, oder durch Vergröſſerungs-Gläſer betrachten. Und dieſes iſt die Urſache, warum ſich meiſtentheils die Dichtigkeit der natürlichen Cörper von den Augen nicht unterſcheiden läſſet.

Warum dichtere Cörper ſchweere ſind als andere.

§. 39. Wenn ein Cörper wenige Zwiſchen-Räumlein hat in ſeiner eigenthümlichen Materie, ſo iſt auch mehr eigenthümliche Materie in dem Raume vorhanden, den er erfüllet, als wenn er mehr Zwiſchen-Räumlein hat. Da nun die eigenthümliche Materie mit dem Cörper wieget (§. 656. Met.); ſo wieget auch derſelbe mehr, der wenige Zwiſchen-Räumlein hat, als ein anderer der mehrere oder gröſſere hat, ob ſie gleich beyde von gleicher Gröſſe ſind. Und demnach kan man erkennen, ob ein Cörper dichter iſt als der andere, ja wie viel er dichter

ter iſt als der andere, wenn man Stücke von gleicher Gröſſe gegen einander abwieget. Wir haben auch ſchon an einem andern Orte gezeiget, wie man ſo wohl von flüßigen (§. 184. T. I. Exper.), als feſten Cörpern (§. 189. T. I. Exper.) unterſuchen kan, wie viel einer dichter iſt als der andere.

Ob eine vollkommendichte Materie in der Welt anzutreffen.

§. 40. Unter allen cörperlichen Dingen, die wir kennen, finden wir nichts dichteres als das Gold (§. 188. T. I. Exper.). Da nun aber dieſes gleichwohl in ſeinen kleinen Theilen Zwiſchen-Räumlein hat (§. 72. T. III. Exper.); ſo iſt es nicht vollkommen dichte (§. 37.), folgends treffen wir auf dem Erdboden unter denen Materien, welche in die Sinnen fallen, keine an, die vollkommen dichte wäre. Es iſt nun aber die Frage, ob nicht eine Materie möglich ſey, die vollkommen dichte iſt. Wenn eine Materie vollkommen dichte iſt, ſo gehen ihre Theile in einem fort und ſind dannenhero bloß dem Orte nach von einander unterſchieden (§. 37.). Derowegen ſind ſie einander ähnlich (§. 18. Met.). Da es nun aber gleichwohl unmöglich iſt, daß auch die allerkleineſten Theile, man mag ſie ſo kleine annehmen, als man immer will, einander ähnlich ſind (§. 587. Met.); ſo gehet es auch nicht an, daß eine Materie vollkommen dichte iſt. Es läſſet ſich dieſes auch noch auf

eine andere Weise erweisen. Wenn ein Cörper vollkommen dichte ist; so kan kein Theil dem andern weichen und daher lässet er sich nicht zusammen drucken, indem ein anderer an ihn stösset. Nun kan aber kein Cörper den andern bewegen, als wenn im Anstossen seine Theile, welche einander berühren, zusammen gedruckt werden (§. 665. Met.). Derowegen könte ein vollkommen dichter Cörper weder einem andern Bewegung mittheilen, noch beweget werden. Es ist aber alle Materie in steter Bewegung und erhalten selbst die allerkleinesten Theile ihre Figur durch die Bewegung anderer Materie, die sie berühret (§. 8.) und demnach ist es nicht möglich, daß ein Cörper, so klein als er auch angenommen wird, vollkommen dichter seyn kan.

Es wird einem Zweiffel begegnet.

§. 41. Da wir die Dichtigkeit eines Cörpers aus seiner Schweere und Grösse zusammen genommen ermessen, dergestalt daß z. E. ein Cörper zweymahl so dichte gehalten wird, wenn er mit einem andern einerley Grösse hat, aber zweymahl so schweer ist: so dörffte es das Ansehen gewinnen, als wenn man entweder zugeben müste, daß alle Materie schweer sey, welches auch vor diesem einige Welt-Weisen behauptet (a) und heute

(a) vid. Lucret. de rerum natura lib. 2. p. m. 174.

heute zu Tage viele von den Engelländern annehmen: oder aber daß in Materien, die nicht schweer wären, auch keine Dichtigkeit angetroffen werde. Weil die Dichtigkeit von der Lage der Theile hauptsächlich herkommet (§. 37.); so begreifft ein jeder leicht, daß auch eine Materie, die keine Schweere hat, doch ihren abgemessenen Grad der Dichtigkeit haben muß, und es dannenhero ungereimet sey, wenn man eine Materie zugeben wollte, die gar keinen Grad der Dichtigkeit hätte. Denn wenn man saget, eine Materie sey eben nicht dichte, so spricht man ihr nur einen Grad der Dichtigkeit ab, die eine andere hat, und ist eben so viel als wenn man sagete, sie sey nicht so dichte, als eine andere. Unterdessen haben wir doch auch schon vorhin erinnert (§. 7.) und werden es an seinem Orte weiter ausführen, daß nicht alle Materie schweer sey. Es ist demnach zu mercken, daß wir die Dichtigkeit der Cörper bloß in denen Fällen durch die Schweere ermessen, wo entweder alle eigenthümliche Materie schweer ist und die fremde allein keine Schweere hat, oder, wo die eigenthümliche Materie, der die Schweere fehlet, in Ansehung der andern, die schweer ist, wenig oder gar nichts zu bedeuten hat, dergestalt daß es in Ansehung des Fleisses, den wir im Abwiegen erweisen können, eben so viel ist, als wenn sie

Ob Materie ohne Schweere dichte seyn kan.

Wenn die Dichtigkeit aus der Schweere ermessen wird.

gar nicht da wäre. Es gehen demnach diejenigen weiter als sie sollen, welche dieses in Beurtheilung der Dichtigkeit der Materie durch die Schweere nicht beobachten. Die Grösse der eigenthümlichen Materie wird durch die Grösse des Stosses beurtheilet, die ein Cörper in der Bewegung hat (§. 13.) und darnach richtet sich auch die Dichtigkeit derselben. Bewegung aber findet auch statt, wo keine Schweere ist. Denn die Bewegung durch die Schweere ist bloß eine Art der Bewegung: Es giebet aber noch mehrere Arten, die so wohl der Richtung, als der Geschwindigkeit nach von ihr unterschieden sind. Wo man durch die Bewegung die Grösse der eigenthümlichen Materie, folgends auch ihre Dichtigkeit, eben so heraus bringet, als durch die Schweere; da ist eine blosse Anzeige, daß entweder alle eigenthümliche Materie, oder der gröste Theil derselben schweer ist.

Wie man sie überhaupt erkennet.

Wenn Cörper schwammlöchericht und schwammicht sind.

§. 42. Wenn die eigenthümliche Materie dichte ist, hingegen zwischen ihr hin und wieder sichtbahre Räumlein angetroffen werden, die vonderselben leer sind; so wird der Cörper **schwammlöchericht** genennet, eben deswegen weil der Schwamm ein Exempel von dieser Art abgiebet. Wir haben noch ein anderes Exempel an dem Bimsteine: welcher daher sehr leichte ist, unerachtet die eigenthümliche beständige Mate-

Materie dichte genung befunden wird. Unterweilen sind diese hin und wieder zerstreuete Räumlein etwas kleine, daß sie sich nur durch Vergrösserungs-Gläser zeigen, als in der Rinde der Bäume und in ihrem Marcke (§. 95. 96. T. III. Exper.), im Leder und andern dergleichen Materien. Und alsdenn nennet man die Materie schwammicht. Da es keine gantz dichte Materie in der Natur giebet, ja keine geben kan (§. 40.): so ist wohl wahr, daß in einer jeden, sie mag so dichte seyn wie sie will, Zwischen-Räumlein angetroffen werden, die von der eigenthümlichen beständigen Materie leer sind. Allein da wir sie auch durch Vergrösserungs-Gläser nicht ansichtig werden, so bleibet es doch billig, daß wir unter Materien einen Unterschied machen, deren Zwischen-Räumlein in die Augen fallen, wenigstens wenn wir mit einem Vergrösserungs-Glase versehen, und unter andern, deren Zwischen-Räumlein wir auf keine Weise können ansichtig werden, unerachtet wir erweisen können, daß sie zugegen sind.

Wie ein Cörper dichte wird. Erste Manier.

§. 43. Wenn demnach die kleinen Theile in der eigenthümlichen Materie näher zusammen gebracht werden, als sie vorher waren, so wird der Cörper dichter. Da nun dieses geschiehet, wenn sich ein Cörper zusammen drucken lässet; so kan man ihn dich-

dichter machen, wenn man seine eigenthümliche Materie zusammen drucket. Wir haben ein Exempel an dem Schwamme, welcher dichter wird, indem man ihn zusammen drucket. Gleichergestalt wird das Leder dichter, indem man es zusammen

Andere Manier.

presset. Da die veränderliche eigenthümliche Materie gleichfalls mit der übrigen zusammen hangen kan (§. 17.); so kan auch ein Cörper dichter werden, wenn die Zwischen-Räumlein der beständigen Materie mit einer veränderlichen eigenthümlichen dergestalt erfüllet werden, daß sie zugleich mit

Dritte Manier.

der beständigen zusammen hangen. Eben dieses gehet an, wenn in die Zwischen-Räumlein mehrere beständige Materie gebracht wird. Und auf solche Art machet die Natur die Knochen der Thiere dichte.

Wie ein Cörper weniger Dichtigkeit behält.

§. 44. Hingegen wenn die Theile der beständigen eigenthümlichen Materie weiter aus einander gebracht werden, als sie vorher waren, und dadurch entweder der Cörper mehrere, oder auch grössere Zwischen-Räumlein erhält, als er vorher hatte, so wird dadurch derselbe zu einem geringeren Grade der Dichtigkeit gebracht als er vorher hatte.

Wenn ein Cörper harte ist.

§. 45. Wenn die Theile eines Cörpers dergestalt zusammen hangen, daß man sie nicht leicht von einander bringen kan, oder

eini-

einige nicht leicht von den andern abweichen, wenn sie gedrucket werden; so ist derselbe Cörper **harte**. Da nun die kleinen Theile durch die Bewegung zusammen hangen (§. 646. Met.); so kommet auch die Härte der Cörper endlich von der Bewegung her. Aus eben diesem Grunde werden nicht allein von der Lufft (§. 105. 112. T. I. Exper.), sondern auch von andern flüßigen Materien (§. 129. T. III. Exper.) Cörper zusammen gedruckt, daß sie an einander hangen, als wären sie ein Stücke, und nicht anders als durch eine grössere Krafft, als diejenige ist, wodurch sie gegen einander beweget werden, sich von einander bringen lassen. Und in diesem Falle kommet der Grad der Härte nicht allein von der Krafft her, wodurch verschiedene Theile gegen einander beweget werden, sondern auch von der Grösse der Fläche, daran sie einander berühren (§. 647. Met.). Es kan auch die Figur der Theile zu der Härte etwas beytragen. Denn vermöge der Figur können die Theile auf gar verschiedene Art an einander befestiget werden, daß nicht einer leicht von den andern zu bringen ist, wie uns die Erfahrung auch in der Kunst im grossen weiset. Es hindert aber nichts, warum nicht in der Natur im kleinen angehen sollte, was man in der Kunst im grossen siehet. Denn die Figur hat mit der Grösse nichts zu thun und kan im kleinen eben dergleichen

Wovon der Grad der Härte kommet.

gleichen Figur seyn, als man im grossen findet. Was demnach von der blossen Figur herrühret, kan im kleinen so wohl, als im grossen statt finden.

Warum nicht alle harte Cörper von einerley Art sind.

§. 46. Weil die Härte nicht allezeit einerley Ursache hat und absonderlich ein gar grosser Unterscheid statt findet, wo die Figur das ihre mit dazu beyträget (§. 45.); so ist es auch kein Wunder, daß die harten Cörper nicht alle von einerley Art gefunden werden, und nicht allein im Grade der Härte, sondern auch noch sonst unterschieden sind. Denn z. E. einige harte Cörper sind **gebrechlich**/ als Glaß, irrdene Gefässe ꝛc. andere können einer grossen Gewalt wiederstehen, ehe sie brechen. Etliche lassen sich **schneiden**/ als Holtz; andere hingegen **zerreiben**/ als ein Sand-Stein, oder auch ein Ziegel. Wiederum einige lassen sich **spalten**; andere **zersägen** und so weiter.

Welche Cörper sich spalten lassen.

§. 47. Es würde zu weitläufftig fallen allen diesen Unterscheid zu bemercken, und scheinet auch eben nicht nöthig zu seyn. Denn da dieses besondere Eigenschafften der Cörper von besonderer Art sind; so kan man auch bequemer an andern Orten davon handeln, wo wir durch sie Gelegenheit dazu bekommen. Unterdessen will ich doch eines und das andere hiervon zur Probe anführen. Was spalten ist. Man saget, daß ein Cörper ge-

geſpalten wird, wenn die Theile weiter von einander gehen, als das Inſtrument, wo mit man theilet, hinein dringet. Z. E. wenn man in ein Stücke Holtz einen Keil ſchläget; ſo gehen die beyden Theile weiter von einander, als der Keil hinein getrieben wird. Man ſiehet hier gar bald daß die Theile eines Cörpers, der ſich ſpalten läſſet, mehr nach der Breite, als nach der Länge zuſammen halten müſſen. Wir ſehen es auch an dem Holtze: denn dieſes läſſet ſich nach der Länge, nicht aber nach der Seite ſpalten. Wie es möglich iſt.

§. 48. Gleichergeſtalt erkennet man, daß ſich ein Cörper leicht **zerreiben** läſſet, wenn die kleinen Theile vor ſich harte ſind, aber einander nur wenig berühren und überall um ſich herum Zwiſchen-Räumlein frey laſſen. Denn ſo läſſet ſich ein Theil leicht von den andern wegſtoſſen, theils weil die Fläche, davon es abzuſtoſſen, ſehr kleine iſt, theils weil gleich Raum vorhanden, wohin es abweichen kan. Ein Exempel haben wir an dem Zucker, der ſich um ſo viel leichter zerreiben läſſet, je weniger dichte er iſt. Wenn ſich ein Cörper leicht zerreiben läſſet.

§. 49. Wenn die kleineſten Theile, die man mit bloſſen Augen unterſcheiden kan, kleine ſind; ſo iſt der Cörper **zarte**: hingegen wenn ſie groß ſind, ſo iſt er **grob**. Da nun die Vergröſſerungs-Gläſer die Sachen Wenn ein Cörper zart und groß iſt.

chen viel grösser vorstellen als sie sind (§. 83. T. III. Exper.); so können auch dadurch Materien grob aussehen, die blossen Augen gantz zarte vorkommen. Faden Seide, die blossen Augen dünne aussehen, sind zarte: aber durch die Vergrösserungs-Gläser sehen sie dicke aus (§. 85. T. III. Exper.) und daher sehen auch die Zeuge grob aus, wenn man sie durch das Vergrösserungs-Glaß betrachtet, sie mögen an sich so zarte seyn, als sie wollen.

Wenn ein Cörper rauhe und wann er glatt ist.

§. 50. Wenn an der Fläche des Cörpers hin und wieder kleine Theile erhaben sind, welche über die übrigen hervorragen, auch hin und wieder zwischen ihnen kleine Vertieffungen angetroffen werden; so ist der Cörper **rauhe**. Hingegen ist er **glatt**, wenn keiner von den kleinen Theilen, die sich mit blossen Augen unterscheiden lassen, über den andern hervorraget. Es werden demnach rauhe Cörper glatt, wenn die erhabene Theile sich an seiner Fläche abstossen, oder abreiben: hingegen wird ein glatter Cörper rauhe, wenn man hin und wieder einige kleine Theile zwischen anderen wegbringen kan, daß dadurch zwischen ihnen Vertieffungen entstehen.

Wenn ein Cörper zerbrechlich ist.

§. 51. Wenn ein Cörper bald in Stücken zerspringet, indem darauf geschlagen wird; so ist er **zerbrechlich**. Dieses kan auf verschiedene Art geschehen. Wenn

die

die kleinen Theile harte ſind und einander wenig berühren, als wie in Cörpern, die ſich leicht zerreiben laſſen (§. 48.); ſo kan auch ein groſſes Stücke leicht von dem andern abbrechen. Dergleichen Exempel geben die irrdenen Gefäſſe ab, die um ſo viel gebrechlicher ſind, je mehrere Zwiſchen-Räumlein man in ihrer eigenthümlichen Materie antrifft. Wo dieſelbe aber dichter erfunden wird, da nimmet auch die Zerbrechlichkeit ab. Es kan auch die eigenthümliche Materie ſich etwas, aber nicht viel beugen laſſen und bald ſpringen, wenn ſie nur ein wenig gebogen wird. Dieſe Beſchaffenheit hat es mit dem Glaſe. Und aus eben dieſer Urſache wird der Stahl gebrechlich, wenn er ſtarck gehärtet wird. Es dienet auch hier zur Erläuterung, was von der Zerbrechlichkeit der Glaß-Tropffen oder Springgläſer (§. 29. & ſeqq. T. III. Exper.) geſaget worden.

§. 52. Wenn die Theile eines Cörpers nicht bald von einander ſpringen, indem darauf geſchlagen wird, oder auch überhaupt von der Sache zu reden, wenn die Theile eines Cörpers ſchweer von einander abzuſondern ſind; ſo iſt der Cörper feſte. Feſte Cörper ſind ſehr harte und demnach kommet ihre Feſtigkeit eben daher, wovon die Härte herkommet. Da wir nun gezeiget, was einen Cörper ſehr harte

Wenn ein Cörper feſte iſt.

machet (§. 45.); so ersiehet man auch daraus, was ihn sehr feste machet. So nennet man feste Holtz, wenn es sich schweer spalten lässet. Man findet aber daß dasselbe Holtz dichte ist und daher ein Theil nicht so leicht nachgeben kan, wie in anderem Holtze, wo die Zwischen-Räumlein häuffiger angetroffen werden.

Das 3. Capitel.

Von dem Unterscheide der Dinge / so von ihrer veränderlichen und fremden Materie herkommet.

§. 53.

Worauf bey der veränderlichen und fremden Materie zu sehen.

DJe fremde Materie (§. 13.) und die veränderliche (§. 17.) findet nur in den Zwischen-Räumleinen der eigenthümlichen beständigen Materie Platz, und zwar jene meistentheils in den kleinen, diese hingegen in den grösseren. Auch wird fremde Materie so wohl in den Zwischen-Räumleinen der veränderlichen, als der beständigen gefunden, welche die Zwischen-Räumlein der beständigen erfüllet. Z. E. In den Zwischen-Räumleinen des Holtzes ist Lufft (§. 161. T. I. Experi.)

...ben, wenn sie sich vermählen, ihre Namen ändern, und ihren Männern folgen müssen. Sie sind auch in Ansehung der Ehescheidungen, und der Verbindung mit einem andern Manne, nicht so eingeschränkt, als die Frauenzimmer in andern Ländern. Wenn sie sich von ihren Männern scheiden lassen, und sich wieder verheyrathen, so werden sie nicht mehr Frauen, sondern Jungfrauen genannt. Sie haben auch das Recht, ihre Männer zu verlassen, wenn sie sich an ihnen versündigen, und sich mit andern Personen ihres Geschlechtes vermischen. Sie können alsdann ihre Männer vor Gericht fordern, und sie zwingen, daß sie ihnen eine Scheidung geben müssen. Diese Freyheit ist ihnen in dem Gesetze Mahomets ertheilet worden, und sie haben sich bisher noch nicht bewegen lassen, dieselbe zu verlieren. Sie sind auch in Ansehung der Erbschaften ihrer Männer, und ihrer Verwandten, den Mannspersonen gleich. Sie können ihre Güter verkaufen, und darüber disponiren, wie es ihnen gefällt. Sie können auch Zeugen vor Gericht abgeben, und ihre Aussagen werden eben so viel gelten, als die Aussagen der Mannspersonen. Sie können ihre Männer vor Gericht fordern, und sie zwingen, daß sie ihnen eine Scheidung geben müssen. Diese Freyheit ist ihnen in dem Gesetze Mahomets ertheilet worden, und sie haben sich bisher noch nicht bewegen lassen, dieselbe zu verlieren. Sie sind auch in Ansehung der Erbschaften ihrer Männer, und ihrer Verwandten, den Mannspersonen gleich. Sie können ihre Güter verkaufen, und darüber disponiren, wie es ihnen gefällt. Sie können auch Zeugen vor Gericht abgeben, und ihre Aussagen werden eben so viel gelten, als die Aussagen der Mannspersonen.

ben, mehr veränderliche und fremde Materie kommet, als vorher darinnen war; so muß die Grösse des Cörpers zunehmen und ein jeder Theil von ihm mehr Raum erfüllen, als vorher, das ist, der Cörper muß **aufschwellen.** Denn da es unmöglich ist, daß zwey verschiedene Theile der Materie einen Ort einnehmen können, sondern vielmehr ein jeder seinen besondern Ort haben muß (§. 47 Met.); so muß auch mehrere Materie mehr Raum einnehmen, als wenigere. Derowegen wenn mehr veränderliche oder fremde Materie in die Zwischen-Räumlein der beständigen hinein dringet, als vorher darinnen war; so werden dadurch dieselben weiter, folgends müssen die Theile der beständigen weiter von einander gebracht werden, als sie vorher war. Und solchergestalt nimmet der gantze Cörper mehr Raum ein als vorher. Da nun aber die Zwischen-Räumlein durch denselben überall zertheilet sind; so nimmet auch ein jeder Theil in der Grösse zu und demnach schwellt der Cörper auf. Denn wir sagen, daß ein Cörper aufschwellt, wenn er dadurch gröſſer wird, daß alle seine Theile einen gröſſern Raum einnehmen als vorhin. Es ist wohl wahr, daß wir auch unterweilen im gemeinen Leben zu sagen pflegen, es schwelle ein Cörper auf, wenn mehrere Materie von seiner beständigen dazu kom-

met,

wird es flieſſend und bleibet ſo lange flüßig, als man es über dem Feuer in einerley Grade der Wärme erhält. So bald man es aber wieder von dem Feuer wegbringet und kalt werden läſſet, ja wenn nur ein Theil der Wärme weggehet; ſo wird es wieder ſtehend und hangen die Theile wie vorhin zuſammen. Hier iſt klar, daß die Urſache, warum das Bley flüßig wird, keine andere als die Wärme ſey (§. 6. c. 5. Log.).

Ob Wärme die Cörper ſchweerer mache.

Die Wärme machet das Bley nicht mercklich ſchweerer, wie ein jeder leicht verſuchen kan. Denn unerachtet **Boyle** durch Verſuche zeiget (a), daß auch das Feuer und die Wärme den Cörper ſchweer machet; ſo träget es doch gantz was weniges aus, daß man in den meiſten Fällen, wo man auf die Schweere des Cörpers zu ſehen Urſache hat, annehmen kan, die Wärme vermehre nicht mercklich die Schweere deſſelben, ſondern es ſey in Anſehung deſſelben gleich viel, ob er warm oder kalt ſey. Derowegen haben wir die Wärme in dieſem Falle als eine fremde Materie anzuſehen (§. 13.). Es gielt aber gleich viel, wenn wir ſie auch für eine eigenthümliche veränderliche (§. 17.) halten wollten, und haben wir nicht nöthig darinnen einigen Scrupel zu machen. Und demnach ſehen wir, daß die Flüßigkeit des

ge-

(a) in Tractatu de ponderabilitate flammæ.

geſchmoltzenen Bleyes bloß von der fremden, oder, wenn man es lieber haben will, von der veränderlichen eigenthümlichen Materie herrühret, welche durch ihre Gegenwart und Bewegung hindert, daß die kleinen Theile des Bleyes, die ſonſt zuſammen halten würden, von einander abgeſondert bleiben müſſen. Dieſes alles aber kan nicht anders geſchehen, als weil ſie zwiſchen die Theile, wo ſie einander berühren, hinein dringet, und ſie ſolchergeſtalt von einander erhält. Und eben dieſes iſt die Urſache, warum geſchmoltzenes Bley zugleich aufſchwellt (§. 54). Das Waſſer, welches im Sommer und auch zu anderer Zeit, wenn kein groſſer Froſt iſt, flüßig iſt, hat eben keine andere Urſache ſeiner Flüßigkeit als die Wärme, welche zwiſchen den Theilen des Waſſers ſich beweget und hindert, daß dieſelben einander nicht genau berühren und zuſammen halten können, wie ſonſt geſchehen würde. Denn wir finden ja, daß das Waſſer gefrieret und ſtehend wird, wenn es kalt wird (§. 102. T. II. Exper.), das iſt, wenn ihm ſeine Wärme entgehet (§. 116. T. II. Exper.). Wenn das Eis oder gefrorne Waſſer wieder ins warme kommet, ſo thauet es auf und wir bekommen wieder flieſſendes Waſſer, wie vorhin, ehe es gefroren war. Die einige Urſache demnach, warum das Waſſer wieder flieſſend wird, iſt

Urſache von der Flüßigkeit des Waſſers.

die Wärme. Also hat es mit dem Wasser eben die Bewandnis, die es mit dem Bleye hatte. Wenn genung Wärme darinnen ist, so ist es fliessend: wenn ihm die Wärme entgehet, so wird es stehend. Freylich ist ein grosser Unterscheid unter der Wärme, die das Bley flüßig machet, und unter derjenigen, die das Wasser flüßig erhält: dieses aber thut nichts zur Sache. Denn wir verlangen weiter nichts zu zeigen, als daß in beyden Fällen die Flüßigkeit von der Wärme, und also einer fremden Materie, welche zwischen die Theile der beständigen Materie dringet, und sie von einander treibet, herrühret. Allein eben die beyden Exempel zeigen, daß nicht Wärme in einerley Grade verschiedene Materien flüßig erhalten kan. Wenn man auf Kalck genung Wasser giesset, so löschet er sich nicht allein, sondern wird auch flüssig. Und auch hier rühret die Flüßigkeit des Kalckes von dem Wasser her, welches zwischen die Theile des Kalckes fliesset und hindert, daß sie einander nicht berühren können.

Noch ein ander Exempel.

Ob die Theile der flüßigen Materie in einem fortgehet.

§. 56. Ich habe gesagt, in einem flüßigen Cörper, wäre eine fremde oder veränderliche Materie vorhanden, welche hinderte, daß die kleinen Theile desselben einander nicht berühren könnten. Nun möchten vielleicht einige einwenden, daß solches der

Er-

Gründe erhärtet worden (§. 55.), aus der Erfahrung keinen Einwurff machen.

Die Flüßigkeit der Materie hat nichts mit der Figur zu thun.

§. 57. Weil nun auſſer Zweiffel iſt (§. 55. 56.) daß die Flüßigkeit der Materie einig und allein von der veränderlichen, oder fremden Materie herrühret, welche die Theile der eigenthümlichen trennet und ihre Berührung hindert: ſo hat die Figur der Theile mit der Flüßigkeit überhaupt nichts zu thun. Und deswegen können auch ſtehende Materien, als Bley, Zinn, Wachs ꝛc. flieſſend werden, ohne daß die Figur ihrer Theile geändert werden darf: auch werden ohne dergleichen Veränderung dieſelben wieder ſtehend. Ja da ſelbſt das Waſſer und andere flüßige Materien bloß dadurch ſtehend werden, daß ihnen die Wärme entgehet (§. 55.); ſo müſſen auch die Theile des Waſſers und anderer flüſſiger Cörper ſo beſchaffen ſeyn, daß ſie feſte an einander hangen können, wenn nur nichts vorhanden, welches ihre Berührung hindert.

Unterſcheid flüßiger Cörper und in einem Hauffen bey einander

§. 58. Wir ſehen auch hieraus ferner, daß zur Flüßigkeit nicht genung iſt, daß die Theile des Cörpers bloß von einander getrennet ſind und in einem Hauffen bey einander liegen; ſondern über dieſes eine Materie erfordert wird, die ihnen proportionirliche Theile hat, ſo ſich zwiſchen jene geſellen. Und daher ſehen wir den Unterſcheid,

ſcheid, welcher zwiſchen einem flüſſigen Cörper und einem Hauffen bey einander liegender Dinge von einerley Art, zum Exempel einem Korn-Hauffen, ſich befindet. Nemlich hier iſt keine veränderliche oder fremde Materie vorhanden, die in proportionirlichen Theilen mit ihnen dergeſtalt vermiſchet wäre, daß zwiſchen zweyen Körnern Korn Z. E. auch ein Korn von der andern Materie anzutreffen wäre. Und daher flieſſet auch nicht das Getreyde, wenn es ausgeſchüttet wird; ſondern es fallen einige Körner nach den andern herunter, da hingegen flieſſende Materien ſich in einem Stücke herunter bewegen, als wenn ſie Theile in einem Faden oder Gewande wären, die zuſammen hiengen, und da immer einer den andern nach ſich zöge. liegender Theile.

§. 59. Unterdeſſen da die Theile der flüſſigen Materien doch würcklich von einander abgeſondert ſind (§. 55.); ſo iſt es kein Wunder, daß ſie einem jeden Cörper, der ſich durch ſie beweget, gleich ausweichen und dannenhero ein feſter Cörper ſich durch flüßige frey hin und wieder bewegen kan. Warum flüßige Materien leicht ausweichen.

§. 60. Aus eben dieſer Urſache iſt klar, warum von flüßigen Materien ſich ein Theil von dem andern leicht abſondert. Z. E. Wenn ſie eine Schweere haben, ſo ſondert ſich ein Theil von dem andern durch Warum ſich ein Theil von dem andern

nicht abſondert

ſeine Schweere ab. Alſo fallen Tropffen Waſſer aus einem engen Glaſe und man kan von einer flüßigen ſchweeren Materie ſo viel abgieſſen als man will. Aber eben deswegen, weil ein Theil von dem andern durch ſeine Schweere abgeſondert wird; ſo kan keiner den andern nach ſich ziehen, wenn er niederfället, oder im freyen herunter fließt. Es iſt wohl wahr, wenn Waſſer oder Queckſilber durch eine enge Eröffnung herauß fließt, daß es ſich wie ein Faden in einem herunter ziehet; keinesweges aber Tropffenweiſe herunter fället. Allein es iſt zu mercken, daß in der That ein Tropffen nach dem andern herunter fället, welcher der Gröſſe der Eröffnung proportionirt iſt: nur weil ein Tropffen geſchwinde nach dem andern kommet, ſo gewinnet es das Anſehen, als wenn alle unmittelbahr einander berühreten und daher in einem fortgiengen. Und hat es eben die Bewandnis, die es mit den flüßigen Materien hat, die ſich Fadenweiſe in einander hinauf und herunter ziehen (§. 219. T. I. Exper.).

Warum flüßige Materien die Figur des Behältniſſes an ſich nehmen.

§. 61. Wir brauchen auch nichts weiter als daß die Theile flüßiger Materien nicht an einander hangen, ſondern vielmehr von einander getrennet ſind, wenn wir begreiffen wollen, daß ſie jederzeit die Figur des Behältniſſes an ſich nehmen, darinnen ſie ſind. Denn wo die Theile nicht an einan-

einander hangen, da fallen sie zur Seite, bis ihnen Wiederstand geschiehet. Derowegen da ihnen nichts eher wiederstehet, als bis sie die innere Fläche des Behältnisses berühren, darinnen sie sind; so müssen sie sich auch bis daran ausbreiten. Weil sie nun sehr subtile sind, massen man sie nicht einmahl durch ein Vergrösserungs-Glaß welches am meisten vergrössert, unterscheiden kan (§. 56.); so siehet man auch nirgends zwischen ihnen und der inneren Fläche des Behältnisses Zwischen-Räumlein. Und demnach nimmet eine flüßige Materie gantz genau die Figur des Behältnisses an, darinnen sie ist. Man kan daher auch sehen, ob ein Cörper, den man in einem andern eingeschlossen findet, flüssig gewesen. Wiederum wenn man will, daß eine Materie die Figur einer inneren Höhle eines Cörpers annehmen soll; so darff man sie nur flüßig machen und hinein giessen: welches man in der Kunst vielfältig in acht nimmet.

Fremde Materien sind flüßig.

§. 62. Da die fremden Materien sich durch die Zwischen-Räumlein der Cörper frey durch bewegen (§. 12.), diese aber sehr kleine sind, daß man sie in den meisten Materien auch nicht durch die besten Vergrösserungs-Gläser entdecken kan (§. 56.); so müssen sie sich sehr subtile zertheilen, so bald sie an einen Cörper kommen, der aus anderer

rer Materie beſtehet. Derowegen müſſen auch ihre Theile würcklich von einander abgeſondert und ſie dannenhero flüßig ſeyn.

Auch die veränderlichen/ welche vor ſich in die Cörper dringen.

§. 63. Aus eben dieſer Urſache erhellet, daß auch die veränderliche Materien, welche vor ſich in die Zwiſchen-Räumlein hinein dringen, flüßig ſeyn müſſen. Und die Erfahrung ſtimmet auch damit überein. Wir wiſſen z. E. daß allerhand Materien durch das Waſſer können flüßig werden, das Waſſer aber gehöret vor ſich auch unter die flüßigen Materien. Es iſt demnach klar, daß eine flüßige Materie die andere flüßig machen kan. Wärme iſt eine flüßige Materie und ſie machet das Waſſer flüſſig (§. 55.). Das Waſſer iſt eine flüſſige Materie, und ſie machet Kalck und andere dergleichen Materien flüßig. Ohne Zweiffel iſt auch noch eine ſubtilere Materie als die Wärme, welche dieſelbe flüßig machet, weil wegen der unendlichen Subtilität der Materie die Wärme noch nicht die ſubtileſte iſt (§. 3.), ja auch eine andere ſich durch ſie bewegen muß, wenn ſie getheilet ſeyn ſoll (§. 5. 8. 9).

Woher es kommet/ daß die Cörper weich ſind.

§. 64. Wir finden in der Erfahrung, daß die Materien erſt weich werden, ehe ſie flieſſen und eben, was ſie flüßig machet, dieſelben erſt weich machet: jedoch trifft dieſes nicht durchgehends ein. Wachs ſchmel-

zet von der Wärme und flieſſet; aber die Wärme machet es auch weich und zwar wird es eher weich als es flieſſet, und von einem geringeren Grade der Wärme. Hingegen ſchmeltzet das Eis gleich und flieſſet in Waſſer, ohne daß man mercken kan, daß es vorher weich würde. Man ſiehet ohne mein Erinnern, daß die Wärme die Urſache von der Weiche des Wachſes iſt. Unterdeſſen da gleichwohl nicht alle Materien von der Wärme weich werden, noch ſchmeltzen; ſo muß auch die Figur der kleinen Theile etwas dazu beytragen: Wir haben Steine, die flieſſen in groſſer Hitze und laſſen ſich in Glaß verwandeln: andere hingegen flieſſen nicht, ſondern werden bloß zu einem Kalcke. Es muß demnach ein Unterſcheid ſeyn unter den Steinen die ſchmeltzen, und unter denen, die zu Kalck werden. Der Unterſcheid kan in nichts andern als in der Figur der Theile geſucht werden, vermöge welcher einige feſter zuſammen halten als andere, die ſich leichter von einander verſchieben laſſen. Worinnen dieſer Unterſcheid beſtehe, verlange ich nicht zu beſtimmen. Die Unterſuchung möchte uns zu lange aufhalten, und wir dörfften vielleicht doch nicht völlig zu Ende kommen. Wir ſehen übrigens, daß Cörper weich ſeyn können, weil eine veränderliche oder fremde Materie zwi-

ſchen

schen ihre kleine Theile hinein dringet und zwar nicht gänzlich, doch in etwas von einander abgesondert, daß sie einander nicht so viel berühren, als sonst geschehen würde, wenn dieselbige Materie weg wäre. Wie aber diese Materie eigentlich müsse beschaffen seyn, lässet sich noch nicht bestimmen. Wenn man nun aber fraget, woher es denn komme, daß einige Materien nicht erst weich werden, ehe sie fliessen; so ist die Ursache wohl keine andere als diese, weil sie entweder wenige von veränderlicher, oder fremder Materie brauchen, wenn sie fliessen sollen, oder auch gar zu viele. Denn wenn wenige dazu erfodert wird, so dauret der Zustand, darinnen eine Materie weich wird, nicht lange, sondern sie fänget gleich an zu fliessen. Derowegen ehe dieselbe mitten hinein weich wird, so fliesset sie schon oben. Und die Beschaffenheit hat es mit dem Eise: daher wir sehen, wenn es oben abschmeltzet, daß es mitten, ja noch gar nahe an der Fläche, wo es schmeltzet, noch gantz kalt und harte ist. Hingegen wenn ein Cörper langsam und nicht anders als durch einen grossen Grad der Wärme flüßig wird; so lässet sichs nicht wohl versuchen, ob er weich ist, ehe er anfängt zu fliessen. Es ist aber wohl vermuthlich, daß es geschiehet. Denn die Natur

Warum einige Materien nicht erst weich werden, ehe sie fliessen.

thut

thut keinen Sprung (§. 686. Met.), sondern würcket nach und nach. Ehe sie demnach die Theile eines Cörpers von einander trennet, stösset sie sie nur etwas von einander weg, und dieses ist genung dazu, wenn er weich werden soll. Man muß aber hierbey nicht vergessen, daß, wie alles in der Natur seine Grade hat, und keines eine Eigenschafft in eben dem Grade besitzet, wie das andere, auch die Weiche ihre Grade hat, und daher ein Cörper wieder weicher werden kan als der andere. Derowegen ist möglich, daß dieser Grad in einigen Cörpern so geringe anzutreffen, daß man fast gar nichts davon verspüret. Wir haben es bey der Dichtigkeit und Schwammigkeit der Cörper so gefunden (§. 37. 42), und ist demnach kein Wunder, daß es auch mit der Weiche der Cörper keine andere Beschaffenheit hat.

Grade der Weiche in verschiedenen Cörpern.

§. 65. Wenn die Weiche des Cörpers von einer veränderlichen und fremden Materie hertühret, die in die Zwischen-Räumlein ihrer Materie, und von dar ferner zwischen ihre Theile hinein dinget, so wird derselbe harte, so bald die dazwischen dringende Materie wegkommet. Ist die Ursache der Weiche weg, so kan die Weiche nicht länger dauren. Es zeiget auch solches die Erfahrung. Das Wachs wird harte, wenn es kalt wird. Indem es a-

Wie ein weicher Cörper hart wird.

der kalt wird, entgehet ihm die Wärme (§. 116. T. II. Exper.), und diese ist die Ursache seiner Flüßigkeit (§. 55. 64). Ein Teig ist weich von dem Wasser: so bald er aber austrocknet und die Nässe weggehet, so verschwindet mit ihr auch die Weichigkeit.

Ursache der Weiche wird ferner untersuchet.

§. 66. Wir treffen in der Natur Cörper an, welche beständig weich verbleiben, und die man auch dadurch nicht flußig machen kan, daß veränderliche und fremde Materien, als Wasser oder Wärme, in ihre Zwischen-Räumlein hinein dringen. Dergleichen ist die Wolle und was daraus verfertiget wird, ingleichen was aus Seide und Garn gewebet oder gewürcket wird. In diesen Fällen hat es das Ansehen, als wenn die Cörper nicht deswegen weich wären, weil eine fremde, oder auch veränderliche Materie zwischen ihre Theile hinein dringet und hindert, daß sie nicht genau genung einander berühren können (§. 64). Nun folget zwar nicht daraus, daß die Ursache der Weiche, die wir vorhin angegeben, in diesem Falle nicht stat finden könne: denn es kan eine fremde Materie vorhanden seyn, die sich niemals absondern lässet, noch einer andern Platz vergönnet, jedoch aber niemals in so grosser Menge, daß der Cörper davon flüßig würde, wie wir es auch gar leicht durch einige Versuche bestetigen könnten. Allein es ist nicht zu leugnen, daß wir in

Ausdehnende

der-

dergleichen Fällen nicht Ursache haben bis auf die letzte Ursache der Weiche zu kommen, sondern uns mit einer näheren vergnügen können. Die angegebene Exempel können uns Anlaß geben darauf zu kommen. Die Wolle bestehet aus kleinen Fäserleinen, die sich biegen und zusammen drücken lassen, wenn man aber aufhöret zu drucken, sich wieder aus einander geben, folgends eine ausdehnende Krafft haben (§. 52. T. I. Exper.). Die daraus gesponnene Faden so wohl als die Faden-Seide und leinenes Garn lassen sich gleichfals willig biegen. Was nun daraus gewebet und gewürcket wird, giebet leicht nach, wenn man es drucket, und, so bald man aufhöret, gehet es wieder aus einander. Nun nennet man deswegen einen Cörper weich, weil er nachgiebet, wenn man ihn drucket: Derowegen kommet die Weiche des Cörpers in diesem Falle daher, weil der Cörper aus Theilen bestehet, die sich leicht beugen lassen, und nach diesem wieder von einander gehen. Und dieses hat auch in der Kunst Anlaß gegeben die Stühle und Betten, darauf man sanfte ruhen will, durch stählerne Federn weich zu machen. Denn weil Federn von stählernem Drathe bald nachgeben, wenn sie gedruckt werden, so bald aber als man zu drucken aufhöret, wieder von einander gehen: so hat es mit Stühlen und Betten, darin-

Krafft ist Ursache der Weiche.

Exempel in der Kunst.

nen dergleichen Federn zu finden sind, eben diese Bewandnis wie mit den vorigen Cörpern, deren Weiche wir untersuchet. Unterdessen da die Faden sich nicht biegen lassen, wenn sie nicht weich sind; so müssen doch diese wiederum eine Ursache ihrer Weiche haben. Will man sie aus kleineren Faden zusammen setzen, die sich beugen lassen, weil die Vergrösserungs-Gläser zeigen, daß es mit ihnen dergleichen Bewandsnis hat (§. 85. T. III. Exper.); so kommet man deswegen doch noch nicht zu Ende. Man mag aber die grösseren Faden in kleinere von eben der Art so lange auflösen als einem gefället, oder sich thun lässet; so wird man doch endlich auf etwas kommen müssen, was seine Weiche nirgends anders her hat als von einer fremden Materie, welche die genaue Verbindung der Theile mit einander verhindert (§. 64).

Wie weiche Cörper harte werden.

§. 67. Weil man diese Art der weichen Cörper, die wir jetzt beschrieben, nicht dadurch harte machen kan, daß man ihnen die fremde Materie benimmet, welche sie verursachet; so sollte man vielleicht meinen, als wenn sie gar nicht harte gemacht werden könten. Allein es ist noch ein anderes Mittel übrig, wodurch solches erhalten wird. Die Theile dieser Cörper geben nach, wenn sie gedrucket werden, und lassen sich daher näher zusammen drucken. Wenn sie nun

näher

näher zusammen gebracht sind und zwar so nahe, daß man sie nicht näher zusammen bringen kan: so geben sie nicht mehr nach, wenn man sie drucket, und daher sind sie auch nicht mehr weich, sondern harte. Auf solche Weise wird das weiche Leder harte, wenn man es mit Gewalt zusammen presset. Jngleichen findet man, daß Zeuge und Leinwand harte sind, wenn sie dichte gewebet werden: hingegen weich, wenn man sie nicht so dichte webet. Nemlich im ersten Falle können die Faden nicht nachgeben, wenn man drucket, und also ist der Zeug harte: aber in dem andern Falle geben die Faden um so viel williger nach, wenn man drucket, je mehr Raum zwischen ihnen frey verbleibet (§. 86. Tom. III. Exper.), und daher ist der Zeug weich.

Welche Cörper von der Wärme harte werden.

§. 68. Weil die Cörper harte werden, wenn die veränderliche und fremde Materie aus ihren Zwischen-Räumlein vertrieben wird (§. 65), nun aber bekandt ist, daß das Wasser und andere flüßige Materien von der Wärme ausdunsten (§. 85. T. II. Exper.); so werden diejenigen Cörper durch die Wärme harte, welche das Wasser oder eine andere gleichgültige Materie, die wie das Wasser von der Wärme ausdunstet, weich oder auch wol gar flüßig machet. Ein Exempel haben wir in der Kunst an den Backsteinen oder Ziegeln, die theils in der Lufft durch aus-

trocknen, theils durch die Gewalt des Feuers im Ziegel-Ofen abgehärtet werden. In der Natur wird auf gleiche Weise im heissen Sommer der Erdboden harte, welcher von dem Regen wieder erweichet wird.

Welche Cörper von der Kälte harte werden.

§. 69. Aus gleichmäßiger Ursache begreiffet man, daß diejenigen Cörper durch die Kälte harte werden, welche die Wärme weich und flüßig machet. Ein Exempel giebet das Wachs, welches in der Kälte harte, in der Wärme weich, ja endlich gar flüßig wird. Es ist aber wohl zu mercken, daß unterweilen auch von der Kälte ein Cörper harte werden kan, wenn die veränderliche Materie dadurch harte wird, die ihn weich machte. Z. E. Rüben, Aepffel und Birnen machet der Safft weich, der in ihnen ist und die festen Theile derselben durchfliesset. Dieser Safft hat wie das Wasser seine Flüßigkeit von der Wärme: denn wenn ihm die Wärme entgehet, so gefrieret er. Da nun das Eis harte ist, welches die Zwischen-Räumlein der festen Theile erfüllet; so können auch diese Cörper nicht nachgeben, wenn sie gedrucket werden und solchergestalt sind sie harte (§ 45). Auf gleiche Weise wird der Erdboden im strengen Winter harte, der im Herbste von dem Regen war erweichet worden, wenn das in den Zwischen-Räumleinen der Erde befindliche Wasser gefrieret. Eben so findet man im

gemeinen Leben, daß die weiche Wäsche gantz harte wird, wenn sie naß ist und gefrieret.

§. 70. Wenn ein Cörper von einer veränderlichen oder auch fremden Materie weich wird, so wird ein gewisses Maaß dieser Materie dazu erfordert. Nicht alle Wärme machet das Wachs weich, sondern nur wenn sie in gewissem Maaße vorhanden. Denn wenn der Cörper weich werden soll, so muß die veränderliche oder auch fremde Materie nicht allein in die von seiner beständigen Materie leeren Räumlein dringen, sondern auch weiter zwischen die Theile des Cörpers kommen, daß sie sie von einander abzusondern beginnet (§. 64). Woferne nun wenige von dergleichen Materie in den Cörper hinein kommet; so bleibet sie bloß in denen von seiner beständigen Materie leeren Räumleinen und dringet nicht bis zwischen ihre Theile. Wenn ein Cörper, der flüßig ist, von seiner beständigen Materie mehr bekommet und zwar dergestalt, daß sie mit ein Theil von ihm wird und die veränderliche oder auch fremde Materie sich dergestalt durch sie vertheilet, wie sie in den übrigen nach geschehenem Zusatze verbleibet; so ist es eben so viel als wenn ich einen Cörper hätte, der weniger flieſſendmachende Materie in sich hätte. Wie nun in diesem Falle ein Cörper harte ist; so muß auch

Weil ein Cörper durch Vermehrung der beständigen Materie weich wird.

Flieſſendmachende Materie.

der flüßige Cörper, oder auch der Weiche davon harte werden. Wir haben ein Exempel an dem Teige, der aus Mehl und Wasser zubereitet wird. Dieser ist flüßig von überflüßigem Wasser; weich von wenigerem. Wenn man mehr Mehl hinein würcket, welches seine beständige Materie ist, so wird er dadurch derber und lässet sich auf eine solche Weise so harte machen als man will. Und dieses findet auch in andern Fällen stat. Z. E. Ziegelstreicher und Töpffer richten auf solche Weise ihre Erde zu, bis sie sie zu ihrem Wercke harte genung befinden. Man bedienet sich auch in der Bau-Kunst dieses Mittels, wenn man einen morastigen Boden antrifft / der alsdenn mit einer trockenen Materie ausgefüllet und feste gemacht wird.

Wenn ein Cörper warm ist.

§. 71. Es ist eine besondere Materie in der Welt, welche sich aus einem Cörper in den andern beweget, in deren Bewegung die Wärme bestehet (§. 104. T. II. Exper.). Wir nennen einen Cörper **warm**, wenn er so viel von ihr in sich hat, daß sie sich wieder in unsere Hand, die ihn berühret, oder in andere Theile des Leibes, so ihm nahe sind, in solcher Menge beweget, als eine empfindliche Veränderung darinnen vorzubringen genung ist.

Wärme kommet von einer

§. 72. Weil die Materie der Wärme eine fremde Materie ist (§. 4); so kommet die

die Wärme der Cörper von einer fremden Materie her, die in Cörper hinein dringet. Da nun aber diese Materie in Bewegung seyn muß, wenn sie Wärme machen soll (§. 71); so kan dergleichen Materie auch würcklich in einem Cörper vorhanden seyn, ohne daß er Wärme hat, wenn sie nemlich entweder schlechte Bewegung hat, oder gar in ihrer Bewegung gehemmet wird. Was nun diese Materie in Bewegung setzet, machet den Cörper warm. Und daher zeigen uns die Versuche, daß auch einige Cörper warm werden können, ja daß sie einen sehr grossen Grad der Wärme erreichen, ohne daß ein warmer Cörper vorhanden, der ihnen seine Wärme mittheilete (S. 111. 112. 113. T. II. Exper.). fremden Materie.

§. 73. Ich habe in Erklärung dieser Versuche angenommen, daß von aussen keine Materie in die Cörper hineinkommet, wenn sie warm werden (§. 114. T. II. Exper.). Allein vielleicht könnte einigen noch dabey ein Zweiffel entstehen: derowegen ist nöthig daß ich mich in dieser Sache noch weiter erkläre. Wenn ein Eisen geschlagen wird, so wird es vom Schlagen warm (§. 113. T. II. Exper.). Wenn es warm wird, so werden auch seine Theile weiter aus einander getrieben, daß es einen grösseren Raum Woher die Wärme ohne eine vorhergehende Wärme entstehet.

einnimmet als vorhin (§. 107. T. II. Exper.). Da nun in einem natürlichen Cörper zwiſchen ſeinen Theilen keine leere Räumlein ſeyn können (§. 6); ſo muß ja von auſſen Materie in die Zwiſchen-Räumlein des Cörpers kommen, die vorher nicht darinnen war, indem er durch ſchlagen warm wird. Und demnach hat es das Anſehen, als wenn die Materie der Wärme von auſſen hinein käme. Damit wir nun erkennen, was wir in dieſer Sache ſetzen ſollen: ſo haben wir für allen Dingen zu mercken, daß auſſer der Materie der Wärme noch viel andere in der Natur vorhanden ſind, die wir nicht kennen (§. 13). Derowegen wenn von auſſen mehrere Materie in den Cörper kommet, als darinnen war, ſo darf ſolches eben nicht Materie der Wärme ſeyn, ſondern es kan wohl Materie von einer anderen Art hineindringen, welcher die Wärme Platz machet, indem ſie die Theile der beſtändigen und der veränderlichen in den Zwiſchen-Räumleinen von einander treibet. Es iſt demnach die Frage, welches von beyden glaublicher iſt, wenn durch Schlagen der Cörper erwärmet und dadurch durch einen gröſſeren Raum ausgebreitet wird, ob ſo viel Materie von auſſen hinein komet, als zu Erfüllung der erweiterten Zwiſchen-Räumlein erfordert wird, oder ob bloß die Materie der Wärme, welche bereits im Cörper ver-

borgen lieget, in Bewegung geſetzet und durch dieſe Bewegung verurſachet wird, daß von auſſen andere fremde Materie in den Cörper hinein dringet und dadurch ſeine Gröſſe vermehret (§. 28). Das letztere ſcheinet glaubwürdiger zu ſeyn: denn durch Schlagen und Reiben werden die eigenthümliche Theile der Materie zuſammen gedruckt, und dadurch die Zwiſchen-Räumlein enger, oder es geſchiehet eine bloſſe Erſchütterung, ſonderlich der veränderlichen und fremden Materie in den Zwiſchen-Räumleinen des Cörpers, wenn die beſtändige eigenthümliche ſo feſte iſt, daß ſie nicht nachgiebet. In beyden Fällen iſt keine Urſache vorhanden, warum deswegen Materie, die von auſſen den Cörper umgiebet, Platz bekommen ſollte ſich hinein zu bewegen. Denn wenn man auch den Theilen des Cörpers eine ausdehnende Krafft zueignen wollte, daß ſie ſich nach dem Schlage wieder aus einander gäben; ſo würden doch dadurch die Zwiſchen-Räumlein nicht gröſſer werden als ſie vor dem Schlage waren, auch wäre nicht die geringſte Urſache vorhanden, warum vielmehr eine andere Materie, als die durch den Schlag heraus getrieben wird, wieder hinein dringen ſolte. Wenn man nun aber annimmet, daß die Materie der Wärme bereits im Cörper vorhanden; ſo hat alles ſeine Richtigkeit. Denn durch

die

die Erschütterung, welche im Cörper durch den Schlag geschiehet, wird die Materie der Wärme oder das elementarische Feuer in Bewegung gebracht. Indem sich diese Materie bewegen will und ihr theils die Theile der beständigen Materie, theils die Theile der veränderlichen wiederstehen; so muß sie diese von sich stossen. Weil nun hierdurch Platz wird, der nicht leer bleiben kan (§. 6.); so dringet auch, indem solches geschiehet, andere fremde Materie, die umher ist, in den Cörper hinein. Und dadurch wird seine Grösse vermehret (§. 28).

Warum einerley Cörper warm u. auch kalt zu seyn scheinen kan.

§. 74. Weil wir einen Cörper für warm halten, wenn von seiner Wärme ein Theil in unsere Hand fähret, damit wir ihn anrühren, welcher darinnen eine empfindliche Veränderung zu verursachen kräfftig genung ist (§. 71), die Wärme aber aus einem kalten Cörper nicht in einen wärmeren fähret, sondern vielmehr, wenn ein Cörper, der noch wärmer werden kan, an einen andern wärmeren kommet, aus diesem Wärme in ihn fähret (§. 116. T. II. Exper.); so können wir auch keinen Cörper für warm halten, der unserer Hand, damit wir ihn anrühren, nicht mehr Wärme geben kan, als sie hat. Und eben hiervon kommet es, daß wir in Beurtheilung der Wärme keinesweges den Sinnen trauen dörffen, auch einerley Cörper in Versuchen bald warm, bald kalt erfun-

funden wird (§. 108. T. II. Exper.), da doch gewis ist, daß er unmöglich zugleich warm und auch kalt seyn kan.

Wenn Wärme die Theile der beständigen Materien beweget.

§. 75. Da die Wärme sich in den Zwischen-Räumleinen der Cörper beweget (§. 71), auch an die Theile der beständigen Materie stösset (§. 73), ja sie wohl gar von einander absondert (§. 55): so kan es nicht anders geschehen, als daß diejenigen Theile des Cörpers, die innerhalb den Zwischen-Räumleinen sich frey hin und wieder biegen lassen und mit einer ausdehnenden Krafft versehen sind, von der Wärme in eine Bewegung gesetzet werden, dadurch sie sich nach entgegen gesetzten Gegenden hin und wieder bewegen. Eben so gehet es an, daß dergleichen Theile an der äusseren Fläche des Cörpers eben dergleichen Bewegung erhalten: welches darinnen einen Unterscheid machen kan, daß ein warmer Cörper sich anders anfühlet als der andere. Wiederum in flüßigen Cörpern sind die Theile alle von einander würcklich getrennet und weichen einer geringen Krafft ohne grossen Wiederstand (§. 59). Derowegen wenn sich die Wärme zwischen ihnen beweget, so kan es nicht wohl anders seyn als daß die Theile der flüßigen Materie hin und wieder gestossen werden. Solchergestalt werden durch die Wärme die Theile der flüßigen

Ma-

Materie in eine Bewegung gesetzet, die sie vorher nicht hatten.

Wie ein Cörper warm verbleibet und wenn er kalt wird.

§. 76. Weil sich die Wärme nicht eher aus einem Cörper in den andern beweget, als wenn den warmen einer berühret, der weniger Wärme hat und noch in dem Stande ist mehrere anzunehmen (§. 109. 110. T. II. Exper.); so verlieret er auch nicht seine Wärme als wenn er in die Nachbarschafft solcher Cörper kommet, die kälter sind als er, und wird daher auch nicht kälter (§. 116. T. II. Exper.). Er bleibet demnach warm, wenn er in der Gegenwart solcher Cörper ist, die wärmer sind als er, und ihn dannenhero seiner Wärme nicht berauben, oder, woferne ja einige vorhanden sind, welche ihm die Wärme benehmen, doch andere ihm bald wiedergeben, was er verlohren. Woferne er nun eben so viel Wärme wieder bekommet, als er verlieret; so bleibet er in einem Grade der Wärme. Hingegen woferne er mehr wieder bekommet, als er verlieret; so wird er wärmer, bis er keine Wärme mehr annehmen kan (§. 109. T. II. Exper.). Wenn er weniger wieder bekommet, als ihm abgehet, so nimmet seine Wärme nach und nach ab und er wird kälter, bis der Abgang der Wärme so groß ist, daß er auch die Hand ihrer Wärme beraubet, wenn sie ihn anrühret. Und alsdenn nennen wir eigentlich einen Cörper kalt,

Was kalt heisset.

wenn

wenn er unſerer Hand, oder einem andern Theile des Leibes ſo viel Wärme benimmet, daß in ihm eine uns empfindliche Veränderung entſtehet.

§. 77. Weil demnach ein Cörper bloß dadurch kalt wird, indem ihm die Wärme entgehet (§. 116. T. II. Exper.), die Wärme aber in der Bewegung einer beſonderen Art der Materie beſtehet, die ſich aus einem Cörper in den andern beweget (§. 104. T. II. Exper.); ſo wird ein Cörper kalt, entweder wenn ſich die Wärme aus ihm in einen andern heraus beweget, oder wenn die Materie der Wärme ihre Bewegung verlieret. Das erſtere geſchiehet in denen Fällen, wo die Durchlöcherung der Cörper ſo beſchaffen iſt, daß die Wärme wo nicht überall, doch hin und wieder, freye Wege findet, ohne Anſtoß an die Theile der beſtändigen Materie, ſich durch den Cörper durch zu bewegen: denn hier iſt nichts vorhanden, welches einen Cörper, der in Bewegung iſt, aufhalten könnte, daß er ſich nicht heraus bewegete, wir treffen auch nichts an, was ſeine Bewegung hemmen könnte, indem kein Cörper, der einmahl in Bewegung geſetzet worden, nichts von ſeiner Bewegung verlieret, als indem er an einen andern ſtöſſet (§. 610. Met.). Das andere geſchiehet, wenn die Zwiſchen-Räumlein zwiſchen der beſtändigen Materie des Cörpers ſo beſchaf-

Wie man einen Cörper kalt macht.

Erſte Art.

Andere Art.

schaffen sind, daß hin und wieder, ja in den meisten Orten, die Wege sehr verschlossen sind, auch innerhalb den Räumleinen Theile frey liegen, daran die Wärme in ihrer Bewegung stösset. Denn indem die Wärme an die Theile der beständigen Materie, oder auch an andere veränderliche, die in ihren Zwischen-Räumleinen enthalten, anstösset; so verlieret sie viel von ihrer Bewegung und nimmet dieselbe dadurch ab (§. 664. Met.). Ja da wir gefunden, daß die Wärme die Theile des Cörpers aus einander treibet, diese aber nicht ohne alle ausdehnende Krafft sind (§. 677. Met.), so beginnen sie wieder zurücke zu treten, indem der Wärme von ihrer Krafft etwas entgehet. Uber dieses da alles in der Natur voll ist (§. 6), so wird dadurch, daß die Theile eines Cörpers weiter von einander getrieben und solchergestalt der Cörper selbst durch einen grösseren Raum ausgebreitet worden, zugleich andere auswärtige Materie zurücke gestossen. Weil nun vermuthlich ist, daß darunter gleichfalls Materie zu finden, welche die Theile der beständigen Materie zusammen drucken hilfft (§. 45); so werden auch durch diese Materie die beständigen Theile wieder zurücke gedruckt, und kan daher auch geschehen, daß durch den Druck dieser Materien die Wärme in ihrer Bewe-

wegung gehindert wird. Die Ursache, welche mich dazu bringet, daß ich glaube, es werden Cörper in der Natur kalt, ohne daß die Materie der Wärme sich aus ihnen heraus beweget, nur allein dadurch, daß ihre Bewegung gehemmet wird, ist keine andere als diese, weil ich sehe, daß Cörper Materie der Wärme in sich haben und dadurch erwärmet werden, indem man diese Materie in Bewegung setzet (§. 73.), dergleichen absonderlich das Eisen ist; dabey aber finde, daß, wenn diese Cörper einmahl auf solche Art sind erwärmet worden, und nach diesem sich wieder abkühlen, sie sich dennoch wieder von neuem durch blosses Schlagen oder Reiben erwärmen lassen: welches eine gewisse Anzeige ist, daß noch Materie der Wärme zurücke geblieben. Weil demnach ausser Zweiffel ist, daß die Cörper auf beyderley Art, wie jetzt beschrieben worden, kalt werden; so siehet man, daß, wenn ein Cörper kalt werden soll, weiter nichts mehr dazu erfordert wird, als daß man ihn in die Gegend solcher Cörper bringe, die weniger Wärme an sich haben, als er: denn alsdenn gehet entweder die Wärme aus ihm in dieselben, oder weil sie ihm keine Wärme mittheilen können, so höret die Bewegung der warmmachenden Materie nach und nach auf, und solchergestalt wird der Cörper kalt.

Warum man die andere Art der Erklärung einräumet.

Grade der Kälte.

§. 78. Weil demnach die Kälte in einem blossen Mangel der Wärme bestehet und ein Cörper kalt von uns befunden wird, indem er uns unserer Wärme an dem Theile des Leibes berauber, dem er nahe ist, oder das ihn berühret (§. 76.); so ist die Kälte in der That nichts anders als ein geringerer Grad der Wärme, als vorher im Cörper war, und insonderheit ein geringerer Grad der Wärme, als die äusseren Theile unsers Leibes haben. Nachdem nun der Unterscheid der Wärme groß, oder klein ist, nachdem ist auch die Kälte groß oder kleine.

Wie lange ein Cörper kälter werden kan.

§. 79. Und hieraus ersiehet man ferner, daß ein Cörper so lange noch kälter werden kan, als er noch einige Wärme bey sich hat und er in die Nähe anderer Cörper kommen kan, die weniger Wärme haben als er und ihn seiner Wärme berauben. Derowegen kan auch das Eiß und der Schnee kälter werden als er ist, und hat folgends noch einige Wärme bey sich, die ihm bey zunehmender Kälte der Lufft entgehet (§. 87. T. II. Exper.).

Ob die gröste Kälte in der Natur seyn kan.

§. 80. Wiederum weil die Kälte ein blosser Mangel der Wärme ist (§. 116. T. II. Exper.), und daher zunimmet, indem die Wärme abnimmet (§. 79.); so siehet ein jeder, daß die Kälte alsdenn am grösten ist, wenn gar keine Wärme mehr in einem Cörper

per vorhanden. Ob ein Cörper den gröſten Grad der Kälte jemahls erreichen könne, wird billig in Zweiffel gezogen. Denn wenn er in der Natur kalt werden ſoll, ſo muß ihm die Wärme entgehen und er nicht andere an deren Stelle von auſſen bekommen (§. 76.). Wenn ihm die Wärme entgehen ſoll, ſo muß ein anderer ihn berühren, der kälter iſt als er (§. cit.). Dieſer aber kan ihn nicht aller Wärme berauben. Denn wenn er einen Theil der Wärme dem andern weggenommen, ſo muß dieſem ſo viel übrig bleiben, als derſelbe würde an ſich genommen haben, wenn beyde in einem warmen Orte gelegen hätten, wo der eine ſo viel Wärme würde erhalten haben als er von ihm bekommen (§. 110. T. II. Exper.). Wiedrigenfalles wäre der andere Cörper, der die Wärme wegraubet, wärmer als er ſeyn könte und müſte daher von ſeiner Wärme demjenigen wieder etwas mittheilen, dem er ſie genommen hätte. Und es iſt ſich nicht zu verwundern, daß keine gröſte Kälte ſeyn kan: wir finden in allen Dingen, daß die Natur niemahls das gröſte, noch kleineſte, oder den letzten Grad erreichet; ſondern ſie bleibet allzeit bey den mittleren Graden, die auf unzehliche Art ſich verändern laſſen.

§. 81. Weil die Wärme in Bewegung einer Materie beſtehet, die ſich aus einem Warum Wärme und Kälte

unter den veränderlichen Zustand der Cörper gehöret.

Cörper in den andern beweget und deren Bewegung aufhören kan (§. 71. 77.); so begreiffet man leicht, warum die Wärme veränderlich ist, und ein Cörper bald warm, bald kalt werden kan, folgends die Wärme keine beständige Eigenschafft der Cörper ist, die wir auf dem Erdboden kennen. Denn unerachtet man sagen möchte, das Feuer habe die Wärme zu einer beständigen Eigenschafft; so wissen wir doch, daß das Feuer nichts anders ist als eine concentrirte Wärme (§. 134. T. II. Exper.). Daher sich auch das Feuer zertheilet und nicht dauret, wenn nicht etwas vorhanden ist, welches die Flamme unterhält, indem eine neue in die Stelle der andern tritt, die sich zertheilet und verschwindet.

Ob Wärme eine Eigenschafft des Feuers.

Wenn man demnach genau reden will, wie es die Wahrheit erfordert, so kan man nicht wohl sagen, daß die Wärme eine Eigenschafft des Feuers ist, und daher das Feuer ein Cörper, welches die Wärme zu einer beständigen Eigenschafft hat. Denn es ist der gröste Grad, oder ein sehr grosser Grad der Wärme, den wir kennen. Wo Feuer ist, da ist viel Wärme zugegen.

Wie in der Welt-Weisheit von Dingen zu urtheilen.

Wir müssen nemlich in der Welt-Weißheit nicht nach unsern Sinnen und der Einbildungs-Krafft urtheilen, die Sachen verschieden vorstellen, ob sie gleich dem Wesen nach einerley sind. Es ist wohl wahr, daß in der Flam-

me

me des Feuers noch etwas mehr als Wärme iſt: allein dieſes kommet zufälliger Weiſe mit dazu, wie wir ſolches an ſeinem Orte weiter unterſuchen werden. Wollte man aber auch das, was wir zufällig nennen, mit zu dem Feuer rechnen und ihm die Wärme bloß als eine beſtändige Eigenſchafft beylegen; ſo würden wir darüber mit niemanden einen Streit anfangen. Wir ſehen doch aber nicht, was wir ſagen ſollen, wenn durch bloſſe Concentrirung der Sonnen-Strahlen auch bey ſolchen Cörpern ein Feuer erreget wird, die keine verbrennliche Materie bey ſich haben (§. 137. 138. T. III. Exper.).

§. 82. Unter die Eigenſchafften der Cörper, welche von einer fremden Materie herrühren, rechne ich auch die Schweere, und iſt dieſes die Urſache, warum ich davon in dem gegenwärtigen Capitel handele. Ich weiß wohl, das heute zu Tage verſchiedene in Engelland vorgeben, die Schweere ſey aller Materie eigenthümlich und daher in einem jeden Cörper der in ihm enthaltenen Materie proportional, und habe keine mechaniſche Urſache, daraus ſie ſich erklären laſſe. Wir werden bald begreiffen, daß das letztere aus dem erſteren flieſſe: hingegen das erſtere nehmen ſie deswegen an, damit ſie in dem Stande ſind zu erweiſen, es gebe Räumlein, die von aller Materie

Warum hier von der Schweere gehandelt wird.

Ob alle Materie ſchweer ſey.

leer sind (§. 7.) und folgends auch untheilbahre Theile der Materie, die eine nothwendige Figur und Grösse, auch dabey eine vollkommene Härte hätten. Allein da alle diese Dinge mit der Vernunfft nicht bestehen, so werden wir um so vielmehr Ursache haben zu zeigen, daß nicht alle Materie schweer sey, und daß die Schweere allerdinges ihre Mechanische Ursachen habe, das ist, aus der Bewegung ihren Ursprung nehme, nach den ordentlichen Regeln derselben, die in Bewegung anderer Cörper von der Natur beobachtet werden (§. 132. 133. & seq. T. III. Exper.).

Was die Schweere ist.

§. 83. Die Schweere bestehet in einer Bemühung sich gegen den Mittel-Punct der Erde zu bewegen. Niemand leugnet es, daß dieses der Begriff von der Schweere sey, und, wenn ja noch jemanden zweifelhafft vorkommen möchte, ob die Materie, welche schweer ist, sich in ihrer Bewegung gegen den Mittel-Punct der Erde richtet; so könte man solches leicht erweisen. Ich will jetzt nur bloß dieses zu bedencken geben, daß an allen Orten auf dem Erdboden die schweeren Cörper nach Linien herunter fallen, die auf der Fläche der Erde perpendicular stehen: woraus sich ein Beweis von einem, der geschickt ist etwas zu überlegen, gar leicht machen lässet, woferne man den Erdboden als Kugelrund annimmet. Wenn wir aber auch noch für ungewis

in andern Welt Cörpern, als dem Mond, der Sonne und den Planeten ꝛc. so wohl als die in unserer Erde gleichfals zusammen hält, und selbst die Engelländer, welche eine nothwendige Eigenschafft aus der Schweere machen, geben die Schweere als eine Ursache davon an. Derowegen ist gewis, daß, gleichwie die eigenthümliche Materie der Erde rings herum eine Richtung gegen den Mittel-Punct der Erde, also auch die Materie im Mond, in der Sonne und in den übrigen Planeten eine Richtung gegen den Mittel-Punct des Monds, der Sonne und der übrigen Planeten hat. Weil man demnach siehet, daß die Materie, welche schweer ist, nicht einerley, sondern verschiedene Richtungen hat; so siehet man augenscheinlich, daß die Richtung nicht nothwendig (§. 36. Met.), folgends in dem Wesen der Materie nicht gegründet ist (§. 38. Met.). Weil nun keine Bewegung, auch keine bewegende Krafft ohne Richtung seyn kan, ja die Richtung nebst dem Grade der Geschwindigkeit eben dasjenige ist, wodurch die Art der Bewegung, und die bewegende Krafft determiniret und von andern ihres gleichen unterschieden wird; so ist mehr als zu klar, daß die Schweere der Materie nicht eigenthümlich ist, folgends eine Materie nicht nothwendig schweer seyn darf.

§. 34.

§. 80. Wenn nun einerley Ursachen
und Wirkungen bey allen Menschen sind,
so ist auch der Adel, als eine Würkung
der Tugend, bey allen Menschen gleich,
und die Tugenden sind die Quellen des
Adels, wo sie sich finden, da ist auch
Adel.

§. 81. Wenn nun der Adel bey allen
Menschen gleich ist, so ist auch der Adel
der Menschen angeboren, und nicht
erworben. Denn wer hat die Tugend
angeboren? Wer hat sie sich selbst ge-
geben? Wer hat sie sich selbst erwor-
ben? Wer hat sie sich selbst gegeben?
Wer kann sie sich selbst geben? Wer
kann sie sich selbst erwerben? Wer
kann sie sich selbst erwerben? Wer
kann sie sich selbst geben? Wer kann
sie sich selbst erwerben? Wer kann sie
sich selbst geben? Wer kann sie sich
selbst erwerben? Wer kann sie sich
selbst geben? Wer kann sie sich selbst
erwerben? Wer kann sie sich selbst
geben? Wer kann sie sich selbst erwer-
ben? Wer kann sie sich selbst geben?
Wer kann sie sich selbst erwerben?
Wer kann sie sich selbst ge

giebt, daß sie gar keinen haben. Ich habe aber auch schon anderswo erinnert (§. 80. Met.), daß man nicht den Willen GOttes als einen zureichenden Grund in dergleichen Fällen anführen könne, und längst erwiesen, daß es ungereimet sey, wenn man vorgeben will, GOtt habe in das Wesen eines Dinges etwas geleget, was keinen Grund in ihm hat, warum es ihm zukommen kan (§. 1022. Met.). Ja es wird sich auch niemand dergleichen Dinge bereden lassen, wer nur einmahl gelernet hat, daß die Eigenschafften des einen Wesens sich nicht einem andern mittheilen lassen (§. 43. Met.). Dergleichen Dinge behaupten nur diejenigen, welche nicht verstehen, was Wahrheit ist (§. 142. Met.), und wie sie von dem Traume unterschieden (§. 143. Met.), noch auch erwegen, was die Vernunfft ist (§. 368. Met.).

Schweere hat eine Ursache auser dem schweeren Cörper.

§. 85. Weil demnach die Schweere keinen zureichenden Grund in dem schweeren Cörper hat (§. 83.) und gleichwohl einen haben muß (§. 84.); so muß ausser der schweeren Materie etwas anzutreffen seyn, darinnen er zu finden. Und solchergestalt muß die Schweere eine Ursache ausser dem schweeren Cörper haben (§. 29. Met.). Gesetzt nun aber, daß wir es nicht bis dahin bringen könten, daß wir diese Ursache entdeckten; so würde doch deswegen der Mangel

gel unserer Erkäntnis der Würcklichkeit der Sache keinen Eintrag thun. Es sind ja Materien in der Natur vorhanden, die wir nicht kennen, und wir werden im Fortgange sehen, daß viel in der Natur vorhanden ist, an dessen Würcklichkeit wir nicht zweiffeln können, und gleichwohl keine Möglichkeit ersehen, wie wir zu derselben Erkäntnis gelangen können.

§. 86. Weil nun die Schweere eine Ursache von aussen hat (§. 85.) und nichts anders als eine Art der Bewegung ist (§. 83.); so muß sie wie alle Bewegungen aus der Bewegung einer anderen Materie entstehen, welche die schweeren Cörper gegen den Mittel-Punct der Erde treibet (§ 653. Met.). Und also giebt es eine besondere Materie in der Natur, die in steter Bewegung ist, welche durch ihre Bewegung die Cörper schweer machet, das ist, auf Erden sie gegen den Mittel-Punct der Erde treibet (§. 83.). Und diese Materie ist eben diejenige, welche wir die **schweermachende Materie** nennen. Wer die Schweere von etwas anders als von dieser Materie herleiten will, der macht eben aus ihr nichts anders als eine verborgene Eigenschafft, massen natürlicher Weise keine Bewegung anders als aus einer vorhergehenden Bewegung kommen kan (§. cit.) und alles was sich in der Natur veränderliches zeiget, durch die Bewegung

Daß eine schweermachende Materie vorhanden.

ge-

geſchiehet (§. 615. Met.). Und ich habe erſt erwieſen (§. 84.), daß verborgene Eigenſchafften etwas ungereimtes ſind.

Einwurf wird beantwortet.

§. 87. Vielleicht werden einige vermeinen, da die Materie alle in ſteter Bewegung iſt, auch ohne Bewegung in der Welt nicht ſeyn kan, weil ſonſt die Welt ein wüſter und leerer Klumpe würde, darinnen ſich kein Unterſcheid, noch einige Ordnung zeigete (§. 8.); ſo wäre die Schweere eine eigenthümliche Bewegung. Nemlich die ſchweere Materie ſey eben diejenige, welche ihre Bewegung gegen den Mittel-Punct der Erde, oder einen andern Welt-Cörper erhalten. Allein wir wiſſen, daß in der Bewegung einerley Grad der Geſchwindigkeit verbleibet, woferne keine Urſache von auſſen vorhanden, warum ſich dieſelbe ändert (§. 610. Met.). Derowegen da ein ſchweerer Cörper, indem er ſich gegen den Mittel-Punct der Erde beweget, ſich nicht beſtändig mit einem unveränderten Grade der Geſchwindigkeit beweget, ſondern vielmehr in einem fort ſeine Geſchwindigkeit ändert (§. 1. T. II. Exper.); ſo muß nothwendig eine Urſache von auſſen ſeyn, wodurch die Geſchwindigkeit verändert wird. Derowegen weil ein Cörper ſeine Geſchwindigkeit ändert, indem von auſſen ein anderer an ihn ſtöſſet (§. 664. Met.); ſo muß auch eine ſchweermachende Materie vor-

Warum die Schweere keine eigenthümliche Bewegung ſeyn kan.

vorhanden seyn, welche an die Cörper oder ihre Materie stösset, indem ihre Geschwindigkeit im Fallen vergrössert wird.

Schweermachende Materie würcket ohne Unterlaß und ist überall auf dem Erdboden zugegen.

§. 88. Die Versuche zeigen es, daß ein schweerer Cörper, indem er zu fallen beginnet, seine Geschwindigkeit in einem fort ändert und ohne Unterlaß fort sich immer geschwinder beweget (§. 1. T. II. Exper.). Da nun die Geschwindigkeit nicht anders als durch einen neuen Stoß sich ändern lässet (§. 664. Met.); so muß auch die schweermachende Materie den schweeren Cörper beständig fortstossen. Derowegen weil ein Cörper in den andern würcket, indem er ihm durch den Stoß einen Grad der Geschwindigkeit mittheilet (§. 621. Met.); so würcket die schweermachende Materie ohne Unterlaß in die schweeren Cörper. Und da die Cörper, so weit wir uns von der Erde entfernen können, schweer verbleiben, ja auch die Lufft, welche die Erde umgiebet, schweer ist (§. 30. T. I. Exper.); so muß die schweermachende Materie durch den gantzen Raum ausgebreitet seyn, den die Erde mit der Lufft erfüllet.

Ist unterschieden von der Lufft.

§. 89. Weil die schweermachende Materie auch die Lufft schweer machet (§. 30. T. I. Exper.), und die Cörper, ja selbst die Lufft, auch in einem Raume schweer bleiben, wo keine Lufft anzutreffen ist (§. 182. T. I. Exper.);

I. Exper.); so muß die schweermachende Materie von der Lufft unterschieden seyn. Da sie aber gleichwohl auch durch den Raum ausgebreitet ist, den die Lufft einnimmet, und ohne Unterlaß an jedes Lufft-Stäublein stösset (§. 88.); so muß sie eine Materie seyn, die in die Zwischen-Räumlein der Lufft hineindringet, und also eine Materie, die flüßig (§. 62.) und subtiler als die Lufft ist.

Schweere würcket nicht von aussen in die Cörper.

§. 90. Die Schweere richtet sich nicht nach der äusseren Fläche des Cörpers (§. 15. T. II Exper.) und demnach ist klar, daß die Materie, welche ihn schweer machet, nicht bloß an die äussere Fläche stösset. Denn wenn der Cörper bloß von aussen geflossen würde; so könte viel Materie an ihn flossen und ihn gegen den Mittel-Punct der Erde treiben, wenn er eine breite Fläche hat, hingegen um so viel weniger, wenn er eine schmaale hat. Da nun dieses der Erfahrung zu wieder ist; so kan auch die Schweere nicht bloß von aussen in den Cörper würcken. Wolte jemand zweiffeln, ob nicht vielleicht ein Unterscheid in der Schweere anzutreffen, wenn seine Fläche mercklich verändert wird; so kan er es bald versuchen und aus dem Zweiffel kommen. Man lasse einen Würffel von Bley machen, weil dieses Metall unter die schweereſten Materien zu rechnen (§. 188. T. I. Exper), das

Ob sie sich mit der Schweere ändert.

dabey ſich der Unterſcheid am leichteſten zeigen muß, wenn ſich einer ereignet. Man laſſe noch einen machen, deſſen Seite zweymahl ſo groß iſt. Wer die Geometrie verſtehet, der weiß, daß der andere acht mahl ſo groß iſt als der erſte (§. 215. Geom.), hingegen ſeine Fläche oder auch eine Seite davon nur vier mahl ſo groß als die Fläche des erſten, oder auch eine Seite von dieſer Fläche. Wenn man nun beyde Würffel gegen einander abwieget, ſo iſt der groſſe nicht viermahl, ſondern acht mahl ſo ſchweer als der kleine. Und alſo richtet ſich die Schweere nicht nach der Fläche des Cörpers, ſondern nach der Menge der eigenthümlichen Materie.

§. 91. Weil nun die ſchweermachende Materie nicht von auſſen in den Cörper würcket, ſondern vielmehr von innen die kleinen Theile deſſelben gegen den Mittel-Punct der Erde treibet; ſo muß ſie auch in die Zwiſchen-Räumlein der dichteſten Cörper frey hinein dringen können. Will man ſich dieſes deutlicher vorſtellen, ſo kan es auf folgende Weiſe geſchehen. Das Gold iſt die ſchweereſte und dichteſte unter allen Materien, die wir kennen. Und da die kleineſten Stäublein derſelben, welche wir durch die Vergröſſerungs-Gläſer, die am meiſten vergröſſern, endecken können, noch immer dichtes Gold bleiben; ſo iſt kein

Die ſchweermachende Materie durchdringet die ſubtileſten Zwiſchen Räumlein der Cörper.

Zweif-

Zweiffel, daß sie auch den Grad der Schweere behalten, welche das Gold überhaupt hat, massen die Art der Schweere sich nach der Dichtigkeit der Materie (§. 4. T. 1. Exper.), diese nach der Zusammensetzung der Theile derer Materien richtet, durch deren Vermischung das Gold in der Natur entstehet (§. 32. 37.). Derowegen muß die schweermachende Materie in die Zwischen-Räumlein der kleinesten Theile des Goldes dringen / und, da vermuthlich ist, daß auch die einfacheren Materien, durch deren Vermischung die kleinesten Theile des Goldes heraus kommen, noch schweer sind, so muß auch die Materie der Schweere in ihre Zwischen-Räumlein dringen. Daß sie sich aber auch frey durch bewegen können, erhellet daraus, weil sonst die schweermachende Materie in den Höhlen, wo sie nicht weiter fort könnte, würde stehen bleiben und in ihrer Bewegung gehemmet werden. Es ist nicht zu leugnen, daß dieses der Einbildungs-Krafft zu schaffen machet: allein wenn man bedencket, was von der Subtilität der Materie erwiesen worden (§. 3.), dem wird die Vernunfft weiter keinen Anstoß geben lassen. Wenn wir dieser Gehöre geben, so müssen wir die Materie des Goldes und folgends noch mehr aller übrigen Cörper dergestalt durchlöchert ansehen, als ein Sieb in

Einbildungs-Krafft ist nicht zu hören.

Anse-

Ansehung des Wassers. Denn unerachtet man keine Löcher siehet, ob man gleich das allerbeste Vergrösserungs-Glaß dazu brauchet: so ist hingegen auch die schweermachende Materie so subtil, daß man nichts davon ansichtig werden kan, man mag sie vergrössern, wie man will. Wir können uns aber um so viel weniger befremden lassen, daß die schweermachende Materie durch das Gold und alle übrige Materien, die von ihr schweer gemacht werden, sich frey durch beweget, indem wir durch die Erfahrung überzeuget werden, daß sich selbst durch das Gold (§. 72. T. III. Exper.) das Licht frey durch bewegen kan. Und also lehret uns selbst die Erfahrung, daß die allerkleinesten Theile des Goldes für subtile Materien gantz offen sind und ihnen einen freyen Durchgang verstatten.

Schweere kommet von einer fremden Materie her.

§. 92. Es ist demnach klar, daß die Ursache der Schweere eine sehr subtile Materie sey, welche in die subtilesten Zwischen-Räumlein der beständigen und veränderlichen Materie dringet und durch die dichtesten Materien, die wir haben, sich frey und ungehindert durch beweget. Woraus zu ersehen, daß diese Materie in subtilere Theile würcklich getheilet seyn muß als die Eröffnungen der kleinesten Höhlen oder Zwischen-Räumlein der Cörper sind und ihre Theile sich leicht von einander absondern

dern lassen. Derowegen ist es eine flüßige Materie (§. 55.). Weil sie nun die kleinesten Theile des Cörpers gegen den Mittel-Punct der Erde beständig fortstösset (§. 90), so kan sie mit der übrigen Materie des Cörpers, die durch ihr Fortstossen beweget wird, sich nicht zugleich mit gegen den Mittel-Punct der Erde bewegen, als wenn sie mit ihm einen Cörper ausmachte. Sie gehöret demnach nicht unter die eigenthümliche, sondern unter die fremde Materie des Cörpers.

Schweermachende Materie ist nicht schweer.

§. 93. Weil die schweermachende Materie sich nicht zugleich mit dem Cörper fortbeweget; so kan sie auch nicht mit ihm zugleich wiegen. Denn was mit einem Cörper wieget, das muß mit ihm zugleich niedersteigen (§. 1. T. I. Exper.). Derowegen ist die schweermachende Materie vor sich nicht schweer. Und sehen wir daher, daß wir Materie ohne Schweere zugeben müssen, wenn wir schweere Materie haben wollen, folgends daß nicht alle Materie schweer sey.

Ob noch andere Materie vorhanden, die nicht schweer ist.

§. 94. Wenn man nun aber fraget, ob denn ausser der schweermachenden Materie noch andere vorhanden, die gleichfals keine Schweere hat; so scheinet es wohl schweer hierinnen etwas mit Zuverläßigkeit zu sagen, weil wir aus Mangel der Erfahrung, auf die wir uns gründen müssen, wenn

wenn wir von der Würcklichkeit der Dinge urtheilen wollen, nicht eigentlich sagen können, wie vielerley Arten der Materien in der Welt vorhanden sind, deren immer eine die Zwischen-Räumlein der andern erfüllet. Jedoch wenn wir genau erwegen, was es mit dieser Frage eigentlich zu sagen hat; so ist wohl mehr als vermuthlich, daß ausser der schweermachenden Materie noch viele andere vorhanden, die keine Schweere hat. Nemlich unsere Frage gehet dahin aus, ob noch in der Natur Materie vorhanden, welche die schweermachende nicht gegen den Mittel-Punct der Erde, oder eines anderen Welt-Cörpers, wenn von der Schweere seiner Theile die Rede ist, treibet. Wenn wir auf die schweere Materie acht haben, so finden wir, daß ihre Theile, welche von der schweermachenden gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben werden, gröber sind als die schweermachende. Denn diese dringet in die subtilesten Zwischen-Räumlein, die sich in den kleinesten Theilen der Cörper, selbst der Lufft, befinden, überall hinein (§. 91.). Da nun diese Räumlein kleiner sind, als die Theile, in denen sie sich befinden: so muß auch die Materie, die in dieselben Räumlein hinein dringet und noch subtiler als sie ist, auch noch gar viel subtiler als die kleinesten Theile der Cörper seyn, welche eine Schweere haben.

Daß dergleichen Materie seyn kan.

Weil demnach die Materie, welche die schweermachende Materie gegen den Mittel-Punct der Erde treibet, gröber als sie ist; so können ja noch viel subtilere Materien in der Natur vorhanden seyn, welche den Zwischen-Raum der schweermachenden erfüllen, auch wohl ihre Bewegung unterhalten, und diese werden nicht von ihr zugleich mit der gröberen gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben. Ja es lässet sich gar begreiffen, daß dergleichen subtilere Materie, als die schweermachende ist, in der Natur müsse vorhanden seyn. Denn da alles in der Natur voll ist und kein leerer Raum seyn kan (§. 6.); so müsten die Theile der schweermachenden Materie etwas stetiges ausmachen und könnten nicht würcklich getheilet seyn. Sie sind aber würcklich getheilet, indem sie eine flüßige Materie ausmachen (§. 89.), und demnach machen sie nichts stetiges aus (§. 58. Met.), sondern haben Zwischen-Räumlein, die von einer andern Materie, welche von ihnen unterschiedene Bewegungen hat (§. 9.), erfüllet seyn. Es ist derowegen klar, daß es ausser der schweermachenden Materie noch andere subtilere giebet, die gleichfals wie sie keine Schweere hat.

Ja seyn muß.

Was die schweermachende Materie für eine

§. 95. Die schweermachende Materie ist überall in dem gantzen Raume anzutreffen, den die Erde mit der Lufft, welche sie umgiebet, einnimmet, und gehet sonder

Zweiffel

Zweiffel noch über die Lufft hinaus, weil sie nemlich nicht allein alle irrdische Materie, sondern auch selbst die Lufft gegen den Mittel-Punct der Erde zutreibet (§. 89.). Sie ist demnach gewisser Massen als ein grosses Meer anzusehen, darinnen alle zur Erde gehörige Materie und die Lufft mit allem, was in ihr ist / gleichsam schwimmet. Die schweere Materie wird von ihr schnelle gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben, (§. 5. T. II. Exper.), und zwar dergestalt, daß ihre Geschwindigkeit in einem fort zunimmet (§. 3. T. II. Exper.). Derowegen muß sie in überaus geschwinder Bewegung seyn (§. 664. Met.). Vermuthlich ist sie an allen Orten, oder in gleicher Weite von dem Mittel-Puncte der Erde, von gleicher Geschwindigkeit, weil die Vermehrung der Geschwindigkeit in verschiedenen Weiten von der Erde einerley gefunden worden (§. 5. & seq. T. II. Exper.). Gesetzt aber auch, daß sich die Geschwindigkeit mit der Weite von der Erde in etwas änderte; so träget es doch für diejenigen Weiten nichts aus, in welchen wir mit Schweere zu thun haben. Denn wir kommen eben nicht gar hoch über die Erde, noch auch gar tief unter dieselbe. Und also ist es für uns gleich viel als wenn die schweermachende Materie sich überall mit gleicher Geschwindigkeit bewegete, wenn sie auch gleich ab-

Bewegung hat.

Wie die Geschwindigkeit der Bewegung beschaffen.

und zunähme. Wir haben demnach nicht nöthig weiter zu untersuchen, was es mit der Geschwindigkeit für eine Beschaffenheit habe. Wenn wir nun ferner nach der Richtung fragen, welche die schweermachende Materie in ihrer Bewegung hat; so findet man daben gröſſere Schwierigkeiten. Zwar dörffte es anfangs scheinen, als wenn keine vorhanden wären. Denn die schweere Materie wird gegen den Mittel-Punct der Erde zugetrieben (§. 83.). Da sie sich nun nach derjenigē Richtung beweget, welche sie durch den Stoß erhält; so sollte man vermeinen, daß die schweermachende Materie gleichfals sich nach dem Mittel-Puncte der Erde hin bewege. Allein wenn man dieses genauer betrachtet, so siehet man nicht, wie es angehen könne. Denn da dieselbe Materie rings herum um den Mittel-Punct der Erde in würcklicher Bewegung angetroffen wird; so müste im Mittel-Puncte der Erde ein Theil das andere aufhalten, wenn sie sich einander entgegen bewegten, oder es müste von der einen Seite dieselbe sich über den Mittel-Punct der Erde hinaus bewegen. Bewegete sie sich irgends wo über den Mittel-Punct der Erde hinaus; so könnte sie von der andern Seite nichts mehr gegen ihn fort stossen, sondern sie stiessen vielmehr, was ihr wiederstünde, von dem Mittel-Puncte der Erde fort: welches

Wie die Richtung beschaffen.

Ob sie gegen den Mittel-Punct der Erde zugehet.

dem

ben zu meiden sein, und die Erfindung
der Menschen, als Fasten, Beten, Wallfahrten, Ablaß, Messen, Seelmessen,
Vigilien, Bruderschaften, Kreuzgänge,
Kreuz, Bilder, Weihwasser, Palmen,
Wachs, Kerzen, Glocken, Orgeln, Singen, Tänze, Pfeifen, Lauten, Geigen,
Saitenspiel, Gaukelwerk, Pracht, Hoffart, Geiz, Wucher, Unkeuschheit, Ehebruch, Hurerei, Mord, Krieg, Rache,
Zank, Hader, Neid, Haß, Unversöhnlichkeit, Ungehorsam, Verachtung
der Obrigkeit, Ungehorsam gegen die
Eltern, Ungerechtigkeit, Lügen, Betrug, Meineid, Gotteslästerung, Fluchen, Schwören, Trunkenheit, Völlerei, Unmäßigkeit, Unbarmherzigkeit, Unversöhnlichkeit, Rachgier, Verleumdung, Ehrabschneiden, Verachtung des Nächsten, Ungehorsam gegen Gott, Unglaube, Abgötterei, Zauberei, Hexerei, Teufelsbeschwörung, Wahrsagerei, Aberglauben und dergleichen, und was sonst
mehr Sünden sind, die wider die Gebote Gottes streiten, und die Gott in
seinem Worte verboten hat, sie sind
alle

Peripherien des Siebes gesellen, die Spreu aber, welche zur Bewegung ungeschickt ist, sich in die Mitten zusammen gesetzet. Hugenius (c) hat noch deutlicher ausgeführet, daß die Schweere von dieser Art der Bewegung herkomme. Wir wollen die gantze Sache nach unserer Art etwas ordentlicher erwegen.

Daß die schweermachende Materie sich in einem Circul bewege.

§. 96. Weil die schweeren Cörper durch die Bewegung der schweermachenden Materie gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben werden (§. 83.); so muß die schweermachende Materie sich entweder in einer geraden Linie, oder in einer krummen bewegen. Durch die Bewegung in einer geraden Linie lässet sich kein Cörper gegen den Mittel-Punct der Erde treiben (§. 95.): derowegen muß sich die schweermachende Materie in einer krummen Linie um den Mittel-Punct der Erde bewegen. Damit wir nun erkennen, wie es möglich ist, daß durch eine krumm-linichte Bewegung einer flüßigen Materie ein Cörper gegen einen Punct in einer geraden Linie getrieben werden kan; so hat Hugenius (d) einen schönen Versuch angegeben, der dieses augenscheinlich zeiget. Er hat ein cylindrisch

Wird durch einen Versuch erläutert.

Glaß

(c) Vid. discours de la cause de la pesanteur.

(d) loc. cit. p. 128. 133.

Glaß, das im Diameter 8 bis 10 Zoll hielt und 4 bis 5 Zoll hoch war, mit Waſſer gefüllet, einige Stücklein von Spaniſchem Wachſe hinein geworffen, welche unterſuncken, und oben mit einem Deckel verwahret, damit in der Bewegung kein Waſſer heraus ſpritzte. Der Boden des Glaſes war eben und gantz glatt, damit nicht das Wachs in ſeiner Bewegung gehindert würde. Dieſes Glaß hat er auf eine runde Scheibe befeſtiget, die er mit einer Machine ſchnelle herum drehen konnte. Als dieſes geſchahe, ſo bewegete ſich das Wachs bis an den Rand: als er aber eine Weile das Glaß in Kreiß beweget hatte, bis das Waſſer in ihm ſich ſchnelle im Kreiſe herum bewegete, und darauf die Bewegung deſſelben hemmete; ſo bewegete ſich das Waſſer noch im Kreiſe herum und das Wachs ward von allen Seiten gegen den Mittel-Punct des Bodens geſtoſſen. Weil ſich hier das Wachs gegen den Mittel-Punct des Bodens beweget; ſo muß etwas ſeyn, was ihm dieſe Bewegung giebet (§. 664. Met.). Es iſt nichts vorhanden, was es in Bewegung ſetzen könnte, als das Waſſer, und dannenhero klar, daß es das Waſſer gegen den Mittel-Punct des Bodens treiben muß. Nun beweget ſich das Waſſer in einem Circul herum und das Wachs hat keine dergleichen Bewegung, ſondern

lieget in ihm ſtille. Derowegen iſt klar, daß eine flüßige Materie, die ſich in einem Circul um ſeinen Mittel-Punct beweget, andere Materien, welche ſich nicht ſo ſchnelle wie ſie darum bewegen können, gegen denſelben treibet. Man ſetze demnach in die Stelle des Waſſers die ſchweermachende Materie und an ſtat des Spaniſchen Wachſes irrdiſche Cörper, endlich an ſtat des Bodens im Glaſe einen Circul, der die Erde in ihrem Mittel-Puncte durchſchneidet; ſo wird man bald begreiffen, daß die irrdiſchen Cörper in der ſchweermachenden Materie ſich gegen den Mittel-Punct der Erde bewegen müſſen. Es iſt wohl wahr, daß das Waſſer eine Schweere hat, die ſchweermachende Materie aber keine (§. 92.): allein da in gegenwärtigem Verſuche das Waſſer ſich in einem Circul um den Mittel-Punct des Bodens beweget, ſo iſt es in Anſehung dieſer Bewegung eben ſo viel, als weñ es gar keine Schweere hätte. Gleichergeſtalt thut zu der Bewegung des Spaniſchen Wachſes gegen den Mittel-Punct des Bodens gar nichts deſſelben Schweere, und iſt gleichfalls hier nicht anders anzuſehen, als wenn es gar keine Schweere hätte. Es zeiget demnach gegenwärtiger Verſuch, daß, wenn eine flüßige Materie ſich um einen Mittel-Punct im Circul herum beweget, eine andere Materie, die ſich nicht ſo ge-

Ein-wurff wird be-antwor-tet.

Was aus dem Verſuche folget.

geschwinde wie sie herum bewegen lässet, gegen den Mittel-Punct des Circuls getrieben werde. Mehr aber verlangen wir nicht als dieses, wenn wir zu wissen verlangen, ob vermöge der Circulrundten Bewegung der schweermachenden Materie um den Mittel-Punct der Erde andere Materien, die sich nicht so schnelle herum bewegen lassen, gegen denselben können getrieben werden. Und demnach wissen wir, was für eine Bewegung die schweermachende Materie haben muß, wenn sie Cörper schweer machen soll.

Es wird noch einem Einwurffe begegnet

§. 97. Ich weiß wohl, daß einige in dem Versuche des Hugenii nicht ersehen können, daß durch eine Bewegung im Circul einer flüßigen Materie eine andere, die sich nicht so wohl mit ihr im Circul herum bewegen lässet, gegen den Mittel-Punct des Circuls getrieben werde. Man vermeinet, es erfolge hier etwas aus einem besonderen Zufalle, was nicht in einer jeden Circulrundten Bewegung einer flüßigen Materie stat findet. Jedermann ist bekandt, daß, wenn Wasser in einem rundten Gefässe sich in einem Wirbel herum beweget, in dem Mittel-Puncte des Wirbels eine Grube wird. Und zwar ist die Grube um so viel tieffer, je schneller sich das Wasser beweget. Wenn demnach die Geschwindigkeit abnimmet, so nimmet auch nach und

nach

nach die Tieffe der Grube ab, dergestalt daß die Fläche des Wassers endlich wieder gantz eben wird, wenn das Wasser zu seiner Ruhe kommet. So lange nun das Wasser sich geschwinde beweget, so lange stehet es zu den Seiten höher als in der Mitten: so bald aber seine Geschwindigkeit nachlässet, setzet sich es wieder und fliesset vermöge seiner Schweere gegen die Mitten ab, wo es niedriger stehet. Man bildet sich demnach ein, indem das Wasser von den Seiten gegen den Mittel-Punct herab fließt, bewege es zugleich das Wasser bis auf den Boden gegen die Mitte des Glases herüber, und auf solche Weise werde das Spanische Wachs zugleich mit herüber geschleppet, oder auch gegen den Mittel-Punct des Bodens gestossen. Allein dieses kan nur einen Schein bey denen haben, welche den Versuch nicht selbst angestellet und alle Umstände genau erwogen. Das Spanische Wachs wird rings herum gegen den Mittel-Punct des Bodens getrieben, indem das Wasser sich noch im Circul herum beweget. Da nun aber das Wasser den Boden berühret, dadurch das Wachs gegen seinen Mittel-Punct getrieben wird, auch darüber alles voll Wasser ist; so kan es unmöglich sich zugleich in der Peripherie des Circuls und auch in seinem Diameter bewegen: Dieses gehet nur im freyen an, nicht aber

in

ist dieser Thron so alt wie Plutus selbst, oder ist er jünger? Ich weiß es nicht. Ich weiß nur, daß er ihn schon besaß, als Aristophanes ihn zum ersten Male auf die Bühne brachte, und daß er ihn noch besitzt, da ich diese Zeilen schreibe. Ich weiß nur, daß er ihn besitzen wird, wenn ich und alle, die mich lesen, längst in Staub zerfallen sind. Ich weiß nur, daß er ihn besitzen wird, wenn alle, die jetzt auf Erden leben, ihre Plätze mit andern vertauscht und sie wieder mit andern vertauscht haben. Ich weiß nur, daß er ihn besitzen wird, wenn alle, die mich lesen, in den Gräbern, die sie sich jetzt schaufeln, ihre Ruhe gefunden haben. Ich weiß nur, daß er ihn besitzen wird, wenn auch meine Urenkel zu Staub geworden sind

Seiten gegen die Mitte herabfliessenden Wassers erhält; so muß solches noch wie vorhin erfolgen, wenn das Wasser auf dem Boden in Ruhe ist und nur das obere sich in einem Wirbel herum beweget: welches man leicht bewerckstelligen kan, wenn man nur eben mit einem Messer oder einem Stocke das Wasser schnelle hin und wieder beweget. Denn woferne das obere Wasser, indem es sich an den Seiten des Gefässes nach und nach setzet, alles bis auf den Boden gegen die Axe des Glases beweget, oder wenigstens eine Neigung zu dergleichen Bewegung geben kan; so muß solches am allermeisten in dem Falle geschehen, da das untere Wasser keine wiedrige Bewegung hat. Die Erfahrung aber zeiget das Wiederspiel und bekräfftiget, daß Hugenius es an seiner sonst gewöhnlichen Scharffsinnigkeit auch bey diesem Versuche nicht fehlen lassen. Und wir achten auch daher nicht nöthig zu seyn, daß wir alle das übrige anführen, was sich mit gutem Grunde diesem Einwurffe entgegen setzen liesse. Eben so ist uns genung, daß wir aus der Erfahrung ersehen, es werde durch die Bewegung einer flüßigen Materie im Wirbel eine andere, die ihrer Bewegung nicht mitfolgen kan, gegen den Mittel-Punct des Wirbels getrieben, und verlangen nicht zu untersuchen, wie es möglich sey. Nur mercken wir dieses an,

daß

Gott ist der Herr, welcher sie in einen Ofen
wirfft / und sie werden Stoppeln / und
wird sie anzünden / daß sie weder Wurtzel
noch Zweig behalten sollen. Ihr aber / die
ihr meinen Namen fürchtet / soll die Sonne
der Gerechtigkeit aufgehen / und Heil unter
ihren Flügeln / und ihr werdet herfür gehen
/ und zunehmen wie die Mastkälber / und
werdet die Gottlosen zertreten / denn sie sollen
Aschen unter euren Fußsolen werden / spricht
der HErr Zebaoth. Gedencket an das Gesetz
Mosis meines Knechts / welches ich ihm
befohlen habe auf dem Berge Horeb / über
das gantze Israel / mit den Rechten und
Gerichten. Siehe / ich will euch senden
den Propheten Eliam / ehe denn der grosse
und schreckliche Tag des HErrn kommt /
der soll das Hertze der Väter bekehren zu
den Kindern / und das Hertze der Kinder zu
ihren Vätern / auf daß ich nicht komme /
und das Land mit dem Bann schlage.

Anfang des Propheten Maleachi.

1. Cap. 1. Die Gabe Gottes ist zu
verachten. 6. Die Priester sind
Gott zu ehren. 11. Sein Name
wird unter den Heiden herrlich
seyn.

Die

machende Materie beweget.

culs treibet, darinnen sie sich beweget (§. 95.); so muß auch die schweermachende Materie die Schweere gegen den Mittel-Punct des Circuls treiben, darinnen sie sich beweget. Nun finden wir, daß alle schweere Cörper gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben werden (§. 83.). Derowegen ist klar, daß alle schweermachende Materie sich in Circuln bewegen muß, die durch den Mittel-Punct der Erde gehen und daselbst auch ihren Mittel-Punct haben. Sie beweget sich demnach alle in gröstem Circuln der Erde (§. 4. Trigon. sphær.). Weil nun aber dieses nicht geschehen kan, wenn sie sich durch einen gantzen Circul nach einer Seite herum bewegete; so hat schon Hugenius angemercket, daß die Bewegung an allen Orten nicht nach einer Gegend, sondern viel mehr bald hieher, bald dorthin geschiehet. Wie die Natur dergleichen Bewegungen durch einander hervorbringen könne, haben wir eben nicht nöthig zu untersuchen, indem wir es weit genung gebracht, wenn wir die nächsten Ursachen entdecket.

Daß sich dieselbe über die maassen schnelle beweget.

§. 99. Die schweeren Cörper vermehren ihre Geschwindigkeit zu fallen, so lange als sie fallen, in denen Höhen, wo wir Versuche anstellen können. Ricciolus hat es in einer Höhe von 250. (§. 5. T. II. Exper.), Hauksbée in einer von 220. und Desaguliers in einer von 272. Schuhen so und

nicht

nicht anders befunden (§. 10. T. II. Exper.). Da man in diesen Höhen nicht den geringsten Abgang in der Vermehrung der Geschwindigkeit verspüret, die man nach Proportion in kleineren Höhen herausbringet; so wird niemand Bedencken tragen anzunehmen, daß in einem Raume von 400 Schuhen die schweermachende Materie sich so geschwinde bewege zu Ende desselben, wie im Anfange. Nun fället ein schweerer Cörper in einer Secunde 15 Schuhe 1 Zoll (§. 13. T. II. Exper.), oder bey nahe 15. Schuhe, und also in 5 Secunden 375 Pariser Schuhe (§. 4. seq. T. II. Exper.), und demnach hat er, ehe er das Ende der Höhe von 400 Schuhen erreichet, eine Geschwindigkeit, damit er sich in 5 Secunden 800 Schuhe, oder in einer Secunde, das ist ohngefehr in einer Zeit, da der Puls schläget, 160 Schuhe bewegen könnte (§. 10. Append. Algebr.). Es lässet sich leicht erweisen, daß die schweermachende Materie sich noch viel geschwinder bewegen müsse als ein Cörper, welcher in einer Secunde einen Weg von 160 Schuhen zurücke leget. Denn sie muß sich geschwinder bewegen als ein schweerer Cörper zu Ende seines Falles: Dieser aber hat, wie wir gesehen, in einer geringeren Höhe als von 400 Schuhen eine dergleichen Geschwindigkeit erreichet. Wer darauff

acht hat, wird nicht zweiffeln, daß die schweermachende Materie sich geschwinder bewegen müsse als der Cörper, den sie treibet. Denn wenn er sich geschwinder als sie bewegete, so müste er die schweermachende Materie unter sich aus der Stelle treiben, daß sie mit grösserer Geschwindigkeit über ihn stiege als sie sonst durch ihre Bewegung zu thun vermag. In diesem Falle aber würde er etwas von seiner Geschwindigkeit verlieren (§. 132. 133. T. III. Exper.) und sie dannenhero abnehmen, keinesweges aber weiter zunehmen: welches der Erfahrung zuwieder ist. Unerachtet aber die Geschwindigkeit, die wir herausgebracht, einigen fast allzugroß scheinen dörffte; so ist doch gewis, daß sie noch weit grösser ist als diejenige, die wir als kleiner angegeben.

Wie man die Geschwindigkeit genauer bestimmet.

Hugenius (a) hat sie genauer bestimmet. Unerachtet ich seine Rechnung aus einigen Gründen, die in den Lateinischen Anfangs-Gründen der Mechanick erwiesen worden, erklären könnte; so will es sich doch an diesem Orte nicht wohl schicken, weil wohl die wenigsten, so dieses Buch lesen werden, sich in der Mathematick so weit werden umgesehen haben, als nöthig seyn würde, woferne sie mich völlig verstehen wolten. Ich mercke demnach bloß an, daß gedachte Rech-

(a) loc. cit. p. 142. 143.

Rechnung ausweiſet, die ſchweermachende Materie bewege ſich 17 mahl ſo geſchwinde als ein Punct unter der Linie, indem die Erde ſich innerhalb 24 Stunden um ihre Axe herum beweget. Ein ſolcher Punct beweget ſich innerhalb 24 Stunden 5400 groſſe deutſche Meilen, deren eine beynahe 22825. Pariſer Schuhe hält (§. 15. 16. Geogr.), und alſo in einer Stunde 225, in einer Minute $3\frac{3}{4}$, in einer Secunde oder einem Puls-Schlage $\frac{1}{16}$ von einer deutſchen Meile. Derowegen iſt die Geſchwindigkeit der ſchweermachenden Materie ſo groß, daß ſie in einer Secunde, oder ohngefehr in der Zeit eines Puls-Schlages, ſich bis $\frac{17}{16}$ oder über eine deutſche Meile beweget: welche Bewegung in der That ſo geſchwinde iſt, daß wir ſie mit unſeren Sinnen und der Einbildungs-Krafft nicht erreichen können. Weil nun aber (wie wir vorhin geſehen) in einer Höhe von 400 Schuhen ein ſchweerer Cörper durch den Fall nicht eine viel gröſſere Geſchwindigkeit erreichen, als damit er in einer Secunde 160 Schuhe durchlauffen kan, welches kaum der hundert zwey und funfzigſte Theil von 24252 Schuhen iſt, welche die ſchweermachende Materie in einer Secunde vollendet; ſo ſiehet man, daß ein ſchweerer Cörper gar weit fallen kan, ehe er mit der ſchweermachenden Materie einerley Geſchwin-

schwindigkeit erreichet. Er liessen sich hieraus noch viele besondere Wahrheiten herleiten: allein wir gehen weiter, als wir sollen und müssen uns wieder zurücke in unsere Schrancken ziehen.

Warum die schweermachende Materie nicht von der Bewegung der Erde ihren Ursprung haben kan.

§. 100. Weil die schweermachende Materie sich 17 mahl so geschwinde beweget, als ein Punct unter der Linie auf dem Erdboden in der täglichen Bewegung um ihre Axe (§. 99); so kan die Schweere nicht von der Bewegung der Erde um ihre Axe herkommen, wie sich einige eingebildet. Und siehet man hieraus, was ich längst zu anderer Zeit erinnert, daß man in der Erkäntnis der Natur öffters nicht zur Gewisheit kommen kan, woferne man es nicht bis zu der mathematischen Erkäntnis bringet, da die Grösse der Krafft in den würckenden Ursachen und die Grösse der von ihnen herrührenden Würckungen ausgemessen wird. Es kommet auch noch eine andere Ursache hinzu. Die Schweere der Cörper erfordert, daß die schweermachende Materie an einem Orte sich auf dem Erdboden so geschwinde bewege, als in dem andern. Wenn aber die schweermachende Materie einerley Bewegung mit der Erde haben sollte, so müste sie gegen die Pole abnehmen und unter den Polen sich endlich gar verlieren (§. 19. Geogr.); welches mit der Erfahrung nicht überein kommet.

§. 101.

§. 100. Die gedancken ſind
ſchwach/ wenn ſie nicht ſtandhafft ſind/ und
ſich nicht lange bey einer ſache aufhalten/
ſondern offt von einer auf die andere ſpringen/
ehe ſie noch recht wiſſen/ was ſie
wollen. Dieſe ſind gemeiniglich bey
denen/ die ſich nicht zu ernſthafften ſachen
gewehnen/ ſondern nur allein ihre
zeit mit eitelkeiten zubringen/ und
ſich nicht bemühen/ ihre gedancken
zu ſammlen/ damit ſie nicht ſtarck
werden. Denn wie ein ſchwacher
menſch nicht viel laſt auf ſeinen
ſchultern tragen kan/ ſo kan auch
ein ſchwacher verſtand nicht viel
gedancken auf einmahl faſſen/ und
ſie lange bey einander behalten.
Wenn nun ſolche leute ſich in
ernſthaffte ſachen begeben/ ſo
werden ſie offt verwirret/ und
wiſſen nicht/ was ſie thun ſollen/
weil ſie nicht wiſſen/ was ſie
wollen. Denn ſolche gedancken/
die ſie offt haben/ ſind nur
ſchwache/ und ſchlechte gedancken/
die ſie nicht lange bey einander
behalten können/ ſondern ſie
ſchlagen offt ſo geſchwind/ daß
ſie ſelbige nicht faſſen können/
ehe ſie wieder weg ſind. Wenn
ſie nun in ernſthaffte ſachen
kommen/ ſo ſind ſie nicht ſtarck
genug/ ſolche gedancken zu faſſen/
die ſie offt haben

Ehre und Tugend, ermuntert werden
zu Gottes Lob und Ehre, und zu Nutz
und Wohlfahrt des Nächsten, sich
in Gottes Furcht und Liebe zu üben,
und zu Gott zu beten, und Gottes Wort
zu hören, und zu lernen, und zu thun.
Wie denn auch die Kinder, wenn sie
zum ersten Gebrauch ihrer Vernunft
kommen, in der Kirche Gegenwart, und
Gebet, und Gottes Wort, und Lehre
hören, und lernen, und thun. Und
Luk. 2. 42. 46. 49. Luk. 4. 16. Luk. 2. 51. Luk. 4. 16. Joh. 8. 2. Luk. 2. 46. 47

Der andere Theil.

Von dem Welt-Gebäude.

Das 1. Capitel.

Von den Welt-Cörpern überhaupt.

§. 102.

Gegenwärtiges Vorhaben.

NAchdem ich von dem Welt-Gebäude zu handeln mir vorgenommen, ſo iſt meine Abſicht dahin gerichtet, daß ich zeigen will, was für groſſe Welt-Cörper vorhanden und wie daraus die gantze Welt zuſammen geſetzet worden, auch wie einer von den Welt-Cörpern in den andern würcket. Ich bekümmere mich hier aber nicht um dasjenige, was die Sternkundigen in der Aſtronomie zu dem Ende unterſuchen, damit ſie daraus den Stand der Sterne gegen die Erde und andere Himmels-Begebenheiten, die von der Sternen Bewegung herrühren, auf künfftige und vergangene Zeiten ausrechnen können. Denn die Phyſick, welche wir hier abhandeln, iſt von der Aſtronomie unterſchieden, ob es wohl insgemein zu geſchehen pfleget, daß man in der Aſtronomie auch vieles mit abhandelt, was in die Phyſick gehöret, weil inſonderheit die Sternkundigen dieſe Wahrheiten entdecket haben.

Arten der Welt Cörper.

§. 103. Wenn wir die Welt nur oben hin ansehen, so zeigen sich dem ersten Anblicke nach ausser unserer Erde, die wir bewohnen, die Sonne, der Mond und die Sterne. Diejenigen, welche nach ihren Sinnen zu urtheilen gewohnet sind, das ist, für unterschiedene Arten der Cörper halten, die ihnen von den Sinnen als unterschieden vorgestellet werden, halten auch die Erde, die Sonne und den Mond für Cörper, deren ein jeder seines gleichen nicht hat, und die Sterne als unterschieden von ihnen, aber von einerley Art unter einander. Allein da dieses kein richtiger Grund ist, daß die Sachen unterschieden sind, die von den Sinnen als unterschieden vorgestellet werden, gleichwie auch im Gegentheile nicht einerley seyn kan, was sie als einerley vorstellen, wie aus der Optick zur Gnüge bekandt ist: so müssen wir alles genauer untersuchen, damit wir finden, wie weit einige von den Welt-Cörpern zu einer Art können gerechnet werden und wie vielerley Arten derselben zu machen sind.

Unterscheid der Sterne.

§. 104. Als man auf die Sterne acht gegeben, so hat man gleich einen doppelten Unterscheid unter ihnen wahrgenommen. Die meisten unter ihnen behalten einerley Weite von einander und werden **Fixsterne** genennet: wenige aber ändern ihren Stand in Ansehung der übrigen und heissen **Planeten**.

§. 105.

§. 105. So lange man den Himmel mit bloſſen Augen angeſehen, hat man auſſer der Sonne und dem Mond, die man mit unter die Planeten gerechnet, weil ſie wie dieſelben ihren Stand gegen die Fixſterne täglich ändern und ſich von Abend gegen Morgen zu bewegen ſcheinen, nur fünff Planeten gezehlet, die Saturnus, Jupiter, Mars, Venus und Mercurius genennet worden. Venus und Mercurius gehen mit der Sonne in einem Jahre um den gantzen Himmel herum / und unterweilen vor der Sonne vorher, unterweilen folgen ſie ihr nach. Mars vollendet ſeinen Lauff um den Himmel in 2 Jahren, Jupiter in 12 und Saturnus in 30 Jahren. Wie viel man Planeten mit bloſſen Augen ſiehet.

§. 106. Nachdem zu Anfange des verwichenen Jahrhunderts die Ferngläſer erfunden worden (§. 45. Opt.); hat **Simon** Marius, der Marggraffen von Brandenburg in Francken Mathematicus, gegen das Ende des Novembris A. 1709. durch ein Fernglaß um den Jupiter kleine Sterne geſehen, die bald hinter ihm, bald vor ihm mit ihm in einer geraden Linie ſtunden. Weil er nun durch eben dieſes Inſtrument in der Milchſtraſſe / dem Siebengeſtirne, den Hyadibus, dem Orione und an anderen Orten des Himmels viel kleine Sterne geſehen hatte, die man mit bloſſeu Augen nicht ſehen konnte; ſo hielt er auch die Von den Jupiters Trabanten.

Sterne bey dem Jupiter für dergleichen Fixsterne und gab weiter nicht darauf acht. Allein weil dazumahl im December Jupiter rückgängig war und gleichwohl diese kleine Sterne um ihn beständig verblieben; so kam er auf die Gedancken, daß es Planeten wären, die sich um den Jupiter bewegeten, und fieng dannenhero den 29. Decembris seine Observationen an aufzuschreiben. Er nahm anfangs nur drey davon wahr, bis er endlich gegen das Ende des Februarii und den Anfang des Martii A. 1710. völlig gewis war, daß ihrer viere waren. (a) Allein ehe er etwas davon heraus gab, welches erst A. 1614. geschahe; kam ihm Gallilæus A. 1610. mit seinem Nuncio sidorio zuvor, darinnen er nicht allein diese 4 neue Planeten um den Jupiter, welche er den 10. Januarii das erste mahl gesehen hatte, sondern auch andere Sachen beschrieb, die er durch das Fernglaß entdecket hatte. Und unerachtet man ihm anfangs auf der Universität zu Padua, wo er Professor Matheseos war, starck wiedersprach und ihn nicht einmahl würdigte, daß man sie durch sein Fernglaß sehen wollte; so hat doch die Wahrheit mit der Zeit durchgebrochen und ist heute zu Tage niemand mehr vorhanden, welcher sich unterstünde dieselben in Zweiffel zu ziehen,

(a) Vid. Præfatio ad nuncium Jovialem.

ziehen, zumahl da sie so vielfältig von den Sternkundigen observiret worden. Unterdessen war *Galilæus* zu seiner Zeit darinnen glücklich, daß ihm der Groß-Hertzog von Florentz, als er ihm die neuen Planeten gezeiget hatte, über 1000 Ducaten schenckte und ihn noch in demselben Jahre, da er sie entdecket hatte, mit einer Besoldung von 1000 Ducaten zu seinem Philosopho und Mathematico annahm, da er zu Padua nur 1000 Floren Besoldung hatte (c). Es werden aber diese 4 Sterne insgemein *Satellites Jovis*, **Jupiters-Trabanten**, oder auch **Jupiters-Monden** genennet.

§. 107. Nachdem **Christian** *Hugenius* die Ferngläser zu grösserer Vollkommenheit gebracht als sie vor ihm waren, hat er mit einem von 12 Schuhen um den *Saturnum* einen neuen Planeten observiret, und zwar das erstemahl den 25. Martii A. 1655. Nach diesem hat der berühmte Astronomus *Dominicus Cassini*, den der König von Franckreich der Astronomie halber aus Italien nach Franckreich beruffen, auf dem Observatorio zu Paris noch vier andere entdecket, daß demnach fünff Planeten sich um den *Saturnum*, (d) wie viere um den

Von den Saturnischen Trabanten.

(c) Vid. Epistolæ ad Keplerum Epist. 57. f. 95.
(d) systema Saturninum p. 3. 9.

Von Bier. Von Bier.

Von Bier.

Von Bier.

dasselbe borgete und den *Saturnum* obser-
virte, so ward er zweiffelhafft, ob auch die
Sterne, welche er unterweilen bey ihm an-
traff, Planeten wären, die sich um ihn be-
wegeten, weil der Ort, wo sie gesehen wor-
den, gar nicht überein kam mit der Rech-
nung aus den **Cassinischen** Tabellen, in
welcher Muthmassung er und andere mit
ihm bestärcket worden, weil man in Paris
lange Zeit keine Observationen von ihnen
mehr anführete, noch auch sie durch die
Ferngläser denen zeigete, welche sie zu sehen
verlangeten. Allein als A. 1714. *Jacob*
Cassini, ein Sohn des grossen Astronomi,
von neuem einige observationes hervor-
brachte, woraus er die Tabellen seines
Vaters verbesserte; so haben in Engelland
Jacob Pound und andere durch das **Huge-**
nische Fernglaß den *Saturnum* von neuem
observiret und seine Trabanten gefunden,
daß man nun an der Richtigkeit der Obser-
vation keinen Zweiffel zu setzen hat (g).
Diese fünff Planeten nennet man *Satellites*
Saturni oder die **Saturnischen Traban-**
ten, weil sie sich um den *Saturnum* herum
bewegen und zugleich mit ihm unter den
Fixsternen fortgehen, gleichwie sich die
Jupi-

ten wer-
den in
Zweiffel
gezogen.

Sind
gewiß
vorhan-
den.

(g) Ibid. N. 355. p. 768, & seqq. & Num. 356. p. 776.

Jupiters-Trabanten um den Jupiter bewegen und mit ihm zugleich fortrücken. Man nennet sie auch die Saturnischen-Monden. *Derham* muthmasset (h), daß zwischen dem fünfften und vierdten noch einer sey, weil der Raum zwischen ihnen nach Proportion weit grösser ist als zwischen den übrigen. Ja er bildet sich ein, daß über den fünfften noch mehrere heraus liegen: allein wir haben mit Muthmassen nichts zu thun.

Ob ihrer 6 sind.

Zahl der Fixsterne.

§. 108. Die Zahl der Fixsterne, welche man mit blossen Augen observiren kan, ist sehr groß. *Ptolomæus* hat ihrer 1026 in seinen Catalogum fixarum gebracht (a); *Hevelius* hingegen 1888 (b). Ja der berühmte Königliche Astronomus **Joh. Flamsteed** zehlet in seinem Catalogo (c) 2604 Sterne, unerachtet er diejenigen weggelassen, die weiter gegen Süden stehen, als daß sie auf dem Königlichen Observatorio zu Greenwich könnten gesehen werden. Durch die Ferngläser erscheinen noch eine weit grössere Menge, als man mit blossen Augen siehet. *Galilæus* z. E. hat durch ein Fernglaß, welches noch eines von den schlechte-

Wird durch die Ferngläser vermehret.

sten

(h) Astro-theology lib. 7. c. 7. p. m. 195.
(a) Almag. lib. 7. c. 5. f. m. 164. & seq.
(b) Prodrom. Astron. c. 8. f. 110. 111.
(c) Hist. Cœlest. part. 1. fl 1. & seq.

ſten war, in dem nebelichten Sterne des **Orions** 21, in dem nebelichten auf dem Krebſe, den man die **Krippe** nennet, 36 und im **Siebengeſtirne** mehr als 40, ja in dem einigen Gurte des Orions 80, und in einem Raume von einem und dem andern Grade des Orions bis 500 Sterne gezehlet. In der Milchſtraſſe, da man mit bloſſem Auge nichts ſiehet, als daß der Himmel heller iſt, als an den übrigen Orten, kan man die Menge der Sterne nicht zehlen, welche man durch ein Fernglaß erblicket (d). Und hat ſchon *Hevelius* (e) angemercket, daß es nicht müglich iſt alle Sterne in eine Verzeichnis zu bringen, die man durch die Ferngläſer erblicket, zumahl da ſich ihrer immer mehr zeigen, je beſſere Vergröſſerungsgläſer man zu Betrachtung des Himmels anwendet. Ja es iſt übel nur die Anzahl derer zu beſtimmen, die ſich mit bloſſen Augen ſehen laſſen, indem einer immer mehr ſiehet als der andere, nachdem er ein ſchärfferes Geſichte hat als ein anderer. So hat *Mæſtlinus* im Siebengeſtirne mit bloſſen Augen 14 Sterne geſehen, da andere kaum 6 bis 7 ſehen, und ein gewiſſer Geiſtlicher hat im Schilde des Orions bey hellen Nächten

Ob man ſie beſtimmen kan.

40

(d) vid. Nuncius ſidereus Galilæi p. 31. 32.

(e) loc. cit. f. 119.

40 Sterne unterscheiden können, wo andere kaum 11 bis 12 antreffen (f). Man siehet hieraus zum wenigsten so viel; daß eine unbeschreibliche Zahl der Fixsterne im Himmel ist.

Scheinbare Grösse.

§. 109. Wer den Himmel nur obenhin ansiehet, der wird gleich finden, daß ein Stern nicht so groß aussiehet, als der andere: und daß die Anzahl der kleineren grösser ist als die Zahl der grossen. Man siehet aus des *Ptolomei* Almagesto (g), daß sie schon die Alten in sechserley Grossen eingetheilet. Sterne von der ersten Grösse sind wenige, ohngefehr 13. Denn unerachtet alle Astronomi die Eintheilung in sechserley Grösse behalten; so sind sie doch darinnen nicht mit einander einig, welche eigentlich zu einer jeden Classe zu rechnen seyn. Die Alten haben den Unterscheid der Grösse bloß nach Gutdüncken unterschieden: allein man hat es auch nicht weiter bringen können, nachdem man die bestẽn Ferngläser erfunden. Es hat langst *Hugenius* (h) angemercket, daß auch durch die vortreflichsten Ferngläser, die ungemein vergrössern, die Fixsterne dennoch nicht anders als wie un-

Wie vielerley sie ist.

Wird durch die Fixsterne nicht grösser.

(f) Keplerus in dissertat. cum Nuncio sidereo p. 9.

(g) lib. 7. c. 5. f. m. 164. & seq.

(h) in Cosmotheoro lib. 2. p. m. 114.

untheilbare Puncte aussehen, daß man ihre Grösse durch ein richtiges Maaß zu bestimmen keinesweges vermag. *Hevelius* (i) ist gar der Meinung, daß die Grösse der Fixsterne veränderlich sey, weil er sie zu seiner Zeit anders gefunden, als ihre Grösse von den Alten angegeben wird: denn er kan sich nicht überreden; daß solches aus Nachläßigkeit der Alten, oder weil sie ein blöderes Gesichte gehabt, herkomme. Er hält für ungereimet, wenn man sich schmeicheln wolle, man könne heute zu Tage schärffer sehen als vor diesem und habe ein besseres Augen-Maaß als die Alten gehabt, oder lasse sich auch eine Sache mehr angelegen seyn, als man vor diesem gethan. Und zwar hält er es um so viel ungereimter, je leichter es zu unterscheiden, sonderlich bey den grossen Sternen, ob sie an Licht und Grösse einander gleich sind. *Hevelius* handelt hierinnen, wie Verständige zu thun gewohnet sind, sie können sich um so viel weniger von Leuten von Verstande überreden, daß sie einen Fehler in einer Sache, die sie überleget, sollten begangen haben, je leichter derselbe zu sehen ist und je ungereimter er heraus kommet.

Ob sie an sich veränderlich.

Hevelii Behutsamkeit in Beurtheilung anderer.

§. 110. Allein dieses ist wunderbahrer und verdienet mehrere Aufmercksamkeit, daß

Fixsterne verschwinden.

(i) in Prodromo Astron. c. 8. f. 120.

daß unterweilen einige Fixsterne gar verschwinden und nicht wieder kommen, die man über ein paar tausend Jahr am Himmel glänzen gesehen. *Hevelius* hat fünffe derselben angemercket, die von der sechsten, fünfften und vierdten Grösse sind. Z. E. *Ulug Beigh* hat A. 1437. auf der lincken Hüffte des Wassermanns einen Stern von der sechsten Grösse observiret, der eine südliche Breite von ohngefehr 5 Graden hatte und dessen Länge im 20 Grade der Fische war. *Tycho de Brahe* hat ihn zu Ende des sechzehenden Jahrhundertes noch am Himmel gefunden und ihn seinem Catalogo mit einverleibet; allein *Hevelius* hat ihn ohngefehr 50 Jahr hernach nicht mehr finden können, so scharffsichtig als er auch sonst immermehr war (a). Eben so hat *Montanari* die beyden Sterne, welche Beyer im Hintertheile des Schiffes mit β und γ bezeichnet, nebst andern durch Veranlassung des Cometens A. 1664. noch am Himmel gefunden; aber von dem 10 Aprilis A. 1664 an nicht die geringste Spur davon mehr angetroffen, unerachtet die übrigen Sterne von der vierdten und fünfften Grösse, die um sie herum waren, unverrückt geblieben (b). *Cassini*, der die Himmels-Begebenheiten auf das sorgfältigste beobach-

(a) Prodr. Astron. loc cit. f. 122.

b) Philosoph. Transact. Num. 73. p. 2202.

beobachtet, hat gleichfals verschiedene Sterne angemercket, welche im Himmel zu seiner Zeit verschwunden (c). Dergleichen ist der Stern, welchen Beyer in der *Andromeda* mit A bezeichnet: ingleichen ein Stern von der vierdten Grösse, den *Tycho* für den zwantzigsten in dem Gestirne der Fische rechnet. Es hat aber auch im Gegentheil *Cassini* neue Sterne an solchen Oertern des Himmels wahrgenommen, da vor dem gantz gewis keine gestanden. Also hat er einen von der vierdten und einen von der fünfften Grösse in der *Cassiopeia*, zwey andere gegen den Anfang des *Eridani*, wo vor dem Ende des 1664. Jahres keiner davon zu sehen war, und noch vier andere von der fünfften und sechsten Grösse gegen den Nord-Pol zu observiret. Er hat auch angemercket, daß der Stern auf dem Knie der *Andromeda*, den Beyer mit υ bezeichnet, verschwunden und an dessen Stelle zwey andere, etwas mehr Nordwerts, kommen; der bey dem andern Knie aber mit ξ bezeichnet über die massen kleiner worden: dergleichen auch einem Sterne von der vierdten Grösse wiederfahren, den *Tycho* an das Ende der Kette setzet, damit die *Andromeda* an den Felsen geschmiedet.

Erscheinen von neuem.

§. 111. Es giebet auch Sterne, die sich eine Weile sehen lassen, nach diesem ver-

Sterne, die zu ge-

(c) Ibid. Num. 73. p. 2201.

wissen Zeiten verschwinden und nach diesem wieder kommen.

schwinden, und wenn sie eine Zeitlang unsichtbahr gewesen, wieder von neuem erscheinen. **Gottfried Kirch**/weyland Königlicher Astronomus auf dem Observatorio zu Berlin, hat gezeiget, daß von dieser Art der Stern im Halse des Schwanes ist, den Beyer mit χ bezeichnet, als welcher in $404\frac{1}{2}$ Tagen seinen Lauff vollendet, nemlich so viel Tage verflieſſen von der Zeit an, da er das erste mahl verschwindet, bis zu der Zeit, da er, nachdem er wieder erschienen, das andere mahl unsichtbahr wird. Wenn der Stern nicht mehr mit blossen Augen kan gesehen werden; so lässet er sich doch noch durch das Vergrösserungs-Glaß finden, jedoch nur anfangs: denn nach diesem kan man nichts mehr davon zusehen bekommen. Ja unterweilen kan man ihn, wenn er wieder kommet, gar nicht anders als durch das Vergrösserungs-Glaß zu sehen bekommen (a). Von eben dieser Art ist der Stern im Halse des Schwanes, den *Hevelius* Miram oder den **Wunderbahren** nennet und davon er einen kleinen besonderen Tractat geschrieben (b): denn auch dieser Stern lässet sich eine Weile sehen und nimmet wehrender Zeit in der Grösse zu, nachdem aber wiederum ab, bis er

(a) Miscellan. Berolinens. p. 208. & seqq.
(b) Historiola stellæ miræ f. 146. & seqq. Mercurii in Sole visi.

er endlich gantz verschwindet und eine Weile unsichtbahr bleibet: wenn er verschwindet, kan man ihn anfangs noch durch das Vergrösserungs-Glaß sehen; aber nicht die gantze Zeit, da er unsichtbahr ist. Er fängt an mit der sechsten Grösse zu erscheinen und gehet alle Grössen durch bis auf die andere. Unerachtet aber *Hevelius* diesen Stern sorgfältig observiret, so hat er dennoch keine gewisse Zeit bestimmen können, in welcher er wiederkommet: denn bisweilen ist er sieben Monathe aussen geblieben, bisweilen kaum fünffe. Gleicher gestalt ist er unterweilen sechs bis 7. Monathe sichtbahr gewesen, bisweilen aber nicht über viere. Wir könnten noch mehrere dergleichen Sterne anführen, wenn es nöthig wäre, und vielleicht würden die Sternkundigen auch noch mehrere, als bekandt sind, wahrnehmen, wenn sie fleißig darauf acht hätten: allein zu unserem Vorhaben haben wir nicht mehrere nöthig. Was von ausserordentlichen Sternen (worunter auch die Cometen gehören) zu sagen ist; das soll unten an seinem Orte folgen.

Das II. Capitel.

Von der Sonne.

§. 112.

Sonne ist ein würck-

Ein jeder weiß aus seiner täglichen Erfahrung, daß die Sonne die dun-

liches Feuer.

dunckelen Cörper erleuchtet und die kalten erwärmet. Wir wissen auch, daß die Sonnen-Strahlen, wenn sie durch Hülffe der Brenn-Spiegel und Brenn-Gläser dichter zusammen gebracht werden, Metalle schmeltzen, Eisen und Stahl durchlöchern, Steine, Ziegel und dergleichen wie Eisen glüend machen, allerhand Materien in Glaß, andere in Kalck verwandeln, Holtz unter dem Wasser zu Kohlen brennen und andere dergleichen Würckungen hervor bringen, die man von dem gewaltigsten Feuer zu erwarten hat (§. 137. 138. T. II. Exper.). Nun ist gewis, daß die Sonnen-Strahlen immer dichter werden, je näher man der Sonne kommet (§. 43. Optic.). Derowegen wenn wir durch Brenn-Gläser und Brennspiegel die Sonnen-Strahlen dichter zusammen bringen; so ist es eben so viel als wenn wir der Sonnen näher kommen wären, nemlich bis an den Ort, wo ihre Strahlen so dichte bey einander sind, als sie hinter dem Brenn-Glase, oder vor dem Brennspiegel, angetroffen werden. Wenn es nöthig wäre, wollte ich ohne Mühe demonstriren, wie viel wir der Sonnen näher kommen müsten, ehe solches geschähe, und daß noch, ehe wir bis an die Sonne kommen, ein Ort anzutreffen, wo ihre Strahlen so beschaffen sind, wie man sie durch die Brenn-Gläser und Brennspiegel er-

erhält. Es ist demnach gewis, daß, wenn wir zu der Sonne nahe genung kommen könnten, sie durch ihre Strahlen unsere Metalle schmeltzen und durchlöchern, allerhand Materien, die wir auf dem Erdboden haben, theils in Glaß, theils in Kalck verwandeln, Holtz unter dem Wasser zu Kohlen brennen und andere dergleichen Würckungen hervorbringen würde, die wir von dem gewaltigsten Feuer zu erwarten haben, folgends wenn wir gar bis an sie hinan kämen, alle diese Würckungen sich in einem noch gröfferen Grade zeigen würden. Da nun die Sonne in der Nähe alle Würckungen verrichtet, die das Feuer hat, auch in der Weite die Eigenschafften behält, die das Feuer in der Weite hat, nemlich leuchtet und erwärmet und durch Hülffe der Brenn-Gläser und Brennspiegel zum Brennen gebracht wird (§. 134. T. II. Exper.); so können wir freylich nicht anders schlüssen, als daß auch die Sonne ein würckliches Feuer ist und rings herum über und über brennet. Wolte man sagen, die Sonne leuchte, erwärme, brenne ꝛc. anders als anderes Feuer; so könnte man mit eben dem Rechte in Zweiffel ziehen, ob das Feuer, welches durch Vermischung zweyer kalter Cörper entstehet (§. 135. T. II. Exper.), solches Feuer sey wie anderes Feuer ist und auf eben die Art, wie anderes

Würckung der Sonne in ihrer Nähe

Einwurf wird beantwortet.

brennet. Die Natur liebet keine Vielfältigkeit, wo sie mit einerley auskommen kan.

Wer die Soñen-Flecken zuerst observiret.

§. 113. Nachdem *Galilæus* durch das Fern-Glaß gar viel merckwürdiges entdecket und A. 1610. in seinem Nuncio sidereo bekandt gemacht hatte, wohin insonderheit die Jupiters Trabanten gehören (§. 106.), nebst der unzehligen Menge der Fixsterne, die man mit blossen Augen nicht sehen kan, (§. 108.), ward dadurch Johann *Fabricius*, des geübten Astronomi Davids *Fabricii* Sohn, aufgemuntert den Himmel selbst durch Fern-Gläser zu betrachten. Er brachte zu dem Ende eines mit von seiner Reise aus Holland und, da er sich eine Weile bey seinem Vater in Ostfrießland aufhielt, ward er begierig die Sonne zu betrachten und war glücklich, daß er eben gleich Flecken in ihr wahr nahm, welche er auch sogleich seinem Vater zeigete. Er wendete nach diesem allen Fleiß an, daß er durch mehrere Observationen bestetigte, was er bey denen von dem ersten Flecken, so er in der Sonne wahrgenommen hatte, angemercket und setzte sie von dem Anfange des Jahres 1611 bis zu Anfange des Junii fort, da er sie zu Wittenberg zum Druck beförderte, wo sie auch in demselben Jahre heraus kommen

Fabricius

men ſind (a). In eben dieſem Jahre erblickte der berühmte Jeſuit **Chriſtoph Scheiner** Flecken in der Sonne, als er im Monathe May durch ein Fernglaß aus andern Abſichten in die Sonne ſahe: deſſen Obſervation **Marcus Welſer** unter dem Titul *Apelles poſt Tabulam* heraus gab, weil der Provincial der Jeſuiten *Theodorus Buſaus* Bedencken trug ihm zu erlauben, daß er ſie unter ſeinem Nahmen heraus geben möchte. Dadurch ward *Galilæus* aufgemuntert, daß er A. 1612. die Flecken in der Sonne gleichfalls betrachtete und nach dieſem einen beſonderen Tractat davon heraus gab. Scheiner legte ſich hierauf mit allem Fleiſſe auf die Betrachtung der Sonnen-Flecke und, was er in vielen Jahren durch mehr als 2000. Obſervationen zu Rom heraus gebracht hatte, beſchrieb er in einem groſſen ausführlichem Wercke b) Da die Flecken der Sonne erſt bekandt worden, iſt kein einiger geweſen, welcher ſich auff die Betrachtung der Himmels-Begebenheiten geleget, der nicht auch darauf acht gehabt hätte. Es würde aber für unſere Abſicht zu weitläufftig ſeyn, wenn wir ein mehreres hiervon anführen wollten.

Scheiner.

Galilæus.

(a) de Maculis in ſole obſervatis & apparente eorum cum ſole converſione Narratio in 4.

(b) Roſa Urſina in fol.

Daß sie würcklich in der Sonne sind.

§. 114. Es ist merckwürdig, daß wenn man an weit entlegenen Orten die Sonnen-Flecken an einem Tage observiret, sie doch überall in einem Orte der Sonne gesehen werden. Ich will zum Beweise nur folgende Observationen anführen. **Gottfried Kirch**/ als er sich noch in Leipzig aufhielt, hat A. 1684. von dem 26 April an bis zu dem 7 Julii einen Flecken in der Sonne observiret (a), den auch in Paris der berühmte *Cassini* diese Zeit über darinnen gesehen. A. 1701. hat von dem 1 November an bis zu dem 12. der Jesuit *Jartoux* zu Peckin in China verschiedene Flecken in der Sonne gesehen, davon er die Observationen an den Herrn von **Leibnitz** überschickt (b): allein eben dieselben hat der jüngere *Cassini* zu *Montpellier* in Franckreich von dem 31 Octobris bis zu dem 11. Novembris observiret (c). Nun ist gewis, daß, was in so weit entlegenen Orten in der Sonne gesehen wird, auch in derselben oder wenigstens gar nahe bey ihr seyn müsse. Es erhellet auch daher, weil sie sich mit der Sonne fort bewegen, mit ihr unter und des andern Tages wieder aufgehen: woraus schon *Fabri-*

(a) in Appendice Ephemeridum A. 1685.
(b) Acta Erudit. A. 1705. p. 483.
(c) Memoires de l' Acad, Roy. des Scienc. A. 1701. p. m. 345.

bricius (d) geurtheilet, daß sie nicht weit von der Sonne seyn könnten. Gewis wenn sie weit von ihr weg wären, würden sie nicht so lange in der Sonne bleiben, als wie die angeführten Observationen anzeigen. Wir werden bald noch mehrere Umstände von ihnen anmercken, die eben dieses bekräfftigen.

§. 115. Es sind aber die Flecken dunckel, da die übrige Sonne gantz helle ist. Wenn sie recht groß sind, lässet sich der Unterscheid ihrer Theile gar deutlich erkennen. Nemlich mitten sind sie gantz schwartz, welchen Theil man den Kern zu nennen pfleget. Unterweilen ist der Kern zertheilet, bisweilen fahren auch die Theile wieder zusammen. Um den Kern herum ist der Flecken etwas weniger dunckel und endlich rings herum gleichsam mit einem Nebel umgeben. Sehr merckwürdig ist, daß unterweilen gantz kleine Flecken in ein paar Tagen sehr groß werden. Ich finde keine bessere Observation, dadurch ich dieses alles erläutern könnte, als die *Hevelius* (a) A. 1644. von dem 4 May an bis zu dem 16 desselben gehalten, und die ich zu dem Ende in einer Figur vorstelle, wo *AB* den Diameter der Sonne und zugleich die Ecliptick oder die Sonnenbahn be-

Wie die Flecken aussehē und was sie sind. Tab. I. Fig. 1.

(d) in Narratione ante laudata p. C. 3. b.
(a) in Appendice ad Selenograph. f. 519.

bedeutet. Der Buchstabe d bedeutet den einen Flecken, der so geschwinde groß worden; der andere e aber den andern Flecken, der nicht in seiner Grösse so zugenommen. Die Ziffern deuten die Tage an, darinnen der Flecken an dem Orte observiret worden, wo er stehet. *A* ist der Morgen-Rand, *B* der Abend-Rand der Sonne. Man siehet auch aus gegenwärtiger Observation, daß sich die Flecken von Morgen gegen Abend bewegen und mitten in der Sonne geschwinder als gegen den Rand zu: auch daß sie von der Ecliptick abweichen und nicht mit ihr parallel bleiben und gegen den Rand zu schmaal und länglicht werden. Da nun aus der Optick bekand ist (§. 260. Opt. lat.), daß die Theile einer Kugel immer schmäler aussehen, je näher sie dem Rande kommen; so erkennet man daraus von neuem, daß die Flecken in der Sonne sind und siehet auch zugleich, daß die Sonne wie eine Kugel rundt ist: wovon wir hernach ein mehreres beybringen wollen. Unterweilen zerfahren Flecken, wie in einen Nebel, der ungemein grösseren Raum einnimmet, als sie. Dergleichen hat *Hevelius* (b) von einem Flecken angemercket, den er von dem 15 Septemb. bis den 22 gantz klein observiret hatte, an dessen stat

Ihre Bewegung durch die Sonne.

Ob sie in der Sonne sind.

Sonderbahre Veränderungen derselben.

(b) ibid. fol. 510.

ſtat aber den 23 und 25 einen ausgebreiteten Nebel ſahe, wie die Figur e nebſt den dabey gezeichneten Tagen ausweiſet. Man findet auch aus andern Obſervationen, daß die Figur der Sonnen-Flecken gemeiniglich ſehr irregulär iſt, auch einige länger als andere dauren, öffters mitten in der Sonne entſtehen und wiederum daſelbſt verſchwinden. Weil nun dieſe Flecken dunckel ſind, da die Sonne ſonſt über und über helle iſt; ſo müſſen ſie auch aus einer Materie beſtehen, die an ſich dunckel iſt und das Licht der Sonne nicht durchfallen läſſet. Da ſie in der Sonne ſind oder doch ſehr nahe bey ihr (§. 114.), ſo muß dieſe Materie aus der Sonne kommen. Wenn wir auf alles acht geben, was man von ihnen anmercket, ſo treffen wir alles bey ihnen an, was wir bey unſeren Wolcken wahrnehmen. Denn unſere Wolcken haben auch gemeiniglich eine irreguläre Figur; ſind in der Mitten dichter und um den Rand herum dünner; ſie fahren aus einander und werden groß, fahren auch zuweilen in einander und werden klein, eine zertheilet ſich in viele, viele gehen zuſammen in eine; ſie entſtehen öffters bey hellem Himmel uud verſchwinden auch wieder mitten im Himmel, daß man nicht weiß, wo ſie hinkommen. Dieſes alles findet bey den Wolcken deswegen ſtat, weil ſie aus Dünſten

Materie der Sonnen-Flecken.

Ihre Aehnlichkeit mit den Wolcken.

entstehen, die in der Lufft sind, wie wir unten umständlicher zeigen werden und ein jeder durch weniges Nachdencken vor sich erreichen kan. Derowegen können wir hieraus erkennen, daß die Sonnen-Flecken aus einer Materie entstehen müssen, welche aus der Sonne ausdunstet. Weil nun aber die Flecken wieder vergehen und die Sonne lange Zeit ohne alle Flecken zu sehen ist; so muß auch diese Materie wieder in die Sonne zurücke fallen. Was es eigentlich für eine Materie sey und ob sie mit einer überein kommet, die wir auf dem Erdboden haben; lässet sich wegen der Weite von der Erde nicht bestimmen. Weil wir aber nicht weiter gehen, als wir vermöge der Observationen gelangen können; so bekümmern wir uns auch nicht darum. Will man eine Wolcke einen Cörper nennen, der um den Welt-Cörper aus seinen Ausdünstungen entstehet; so wird niemand zuwider seyn, der das vorhergehende erkandt, wenn wir die Sonnen-Flecken Sonnen-Wolcken nennen wollen: nur müssen wir sie nicht in der eigenthümlichen Materie mit unsern Wolcken für einerley halten.

Ob man sie Sonnen-Wolcken nennen kan.

§. 116. Weil die Materie, daraus die Sonnen-Flecken gezeuget werden, eine dunckele Materie ist und aus der Sonne aufsteiget (§. 115.); so kan die Materie der Sonne keine einfache Materie (§. 32.),

Daß die Sonne kein elementarisches Feuer ist

folgends kein elementariſches Feuer ſeyn (§. 33.). Ja weil bald Ausdünſtungen aufſteigen, bald wieder zurücke fallen (§. 115.); ſo müſſen allerhand Veränderungen in dem Sonnen-Cörper vorgehen. Was es aber für Veränderungen ſind, läſſet ſich nicht umſtändlicher ausführen. Sonne iſt veränderlich.

§. 117. Die Sonnen-Flecken bewegen ſich von Morgen gegen Abend durch die Sonne durch. Nachdem ſie in dem Abend-Rande verſchwinden, bleiben ſie eine Zeitlang unſichtbahr und kommen ſo dann im Morgen-Rande wieder hervor. Sie bleiben faſt eben ſo viel Zeit hinter der Sonne, als ſie zubringen, ehe ſie von der Seite, die wir ſehen, die Sonne durchwandern. Z. E. Kirch hat gefunden, daß der Flecken, welcher ſo lange daurete (§. 114.), 12 Tage in der Sonne zu ſehen war, 15 Tage aber hinter ihr verborgen lag. Da nun dergleichen ordentliche Bewegung in den Flecken vor ſich nicht wohl ſtat finden kan (§. 115.), maſſen doch beſtändig der völlige Lauf um die Sonne in 27 bis 28 Tagen zu Ende gebracht wird, ſo hat ſchon der erſte Obſervator *Fabricius* (a) geſchloſſen, daß ſich die Sonne von Abend gegen Morgen um ihre Axe beweget und zwar innerhalb 27 bis Daß ſie ſich um ihre Axe beweget.

(a) in Narratione de maculis p. D. 3.

bis 28 Tagen: worein auch kein Astronomus mehr einigen Zweiffel setzet.

Daß sie die Figur einer Kugel hat.

§. 118. Weil die Sonne sich um ihre Axe beweget (§ 117.) und doch beständig wie eine Circulrundte Scheibe aussiehet; so muß sie eine Kugel seyn: denn eine Kugel hat die Eigenschafft, daß sie in einer jeden Stellung gegen das Auge von fernen wie eine Circulrundte Scheibe aussiehet. Daß sie nicht völlig eine Kugel ist, sondern etwas länglicht, wird aus dem erhellen, was wir unten von der Figur der Erde beybringen werden.

Sonnen-Flecken sind nicht in der Sonnen-Fläche.

§. 119. Weil die Sonnen-Flecken länger hinter der Sonne bleiben, als sie Zeit zubringen, indem sie sich durch dieselbe bewegen (§. 117.); so können sie nicht in der Fläche der Sonnen seyn, sondern sie müssen etwas von ihr abstehen. Wären sie in der oberen Fläche der Sonnen, so wäre kein zureichender Grund vorhanden, warum sie nicht eben so lange hinter ihr, als vor ihr bleiben sollten. Allein wenn sie von der Sonne abstehen, verschwinden sie am Rande, ehe sie sich hinter die Sonne verbergen und, wenn sie von der andern Seite schon wieder hervor kommen, kan man sie nicht eher sehen, bis sie wieder vor die Sonne hervor rücken. Und da bisweilen einige Flecken weiter von der Sonnen abstehen können, als andere; so bleiben sie

auch

auch länger hinter der Sonne als andere, folgends iſt die Zeit, in welcher ſie um die Sonne herum kommen, nicht völlig einerley. Es kan auch ſeyn, daß die Sonnen-Flecken unterweilen vor ſich eine Bewegung in Anſehung der Sonne haben. Wenn demnach ein Flecken ſich gegen Abend zubeweget, ſo kommet er geſchwinder durch die Sonne: beweget er ſich im Gegentheile gegen Morgen, ſo kommet er längſamer durch. Und alſo kan es auch daher kommen, daß der Lauff nicht völlig einmahl ſo geſchwinde iſt als das andere: welches genauer zu unterſuchen hier zu weitläufftig fallen würde, weil es ohne Vergleichung vieler Obſervationen mit einander keinesweges geſchehen kan.

§. 120. Da aus der Sonne Ausdünſtungen aufſteigen und ſich in Wolcken zuſammen ziehen, auch wieder zertheilen und in die Sonne herunter fallen (§. 115); ſo muß um die Sonne eine flüßige Materie ſeyn, welche wir die **Sonnen-Lufft** nennen wollen. Und zwar erhellet aus dem, was erſt geſaget worden, daß die Sonnen-Lufft Veränderungen unterworffen iſt: denn ſonſt würden entweder gar keine Flecken entſtehen, oder die Flecken, ſo einmahl da wären, würden beſtändig unverändert darinnen verbleiben. Ob um die Sonne Lufft iſt.

§. 121. Nachdem wir die Sonne haben kennen lernen, ſo viel es ſich thun läſſet; Wie die Sonne

Licht hervorbringet.

so müssen wir nun ferner untersuchen, wie es möglich ist, daß sie die Erde erleuchtet und erwärmet. Da sich das Licht durch die Brenngläser und Brennspiegel dichter machen lässet, indem die Strahlen näher zusammen gebracht werden (§. 136. T. II. Exper.); so erkennet man leicht, daß es unter die cörperlichen Dinge gehöret (§. 37), folgends da es sich aus einem Orte in den andern beweget, auch, wo es anstösset, zurücke prallet (§. 145. 146. T. II. Exper.) durch die Bewegung einer subtilen Materie fortgebracht wird. Wenn der Mond die Sonne verfinstert (§. 245. Astron.), wovon wir hernach reden werden; so siehet man das Licht augenblicklich wieder, woferne die scheinbahre Grösse des Monds nicht merklich grösser ist als die Grösse der Sonne, ja in einer jeden Verfinsterung, da die Sonne von dem Mond gantz bedeckt wird, siehet man das Licht so bald wieder, als der Mond nach der Rechnung abrücket. Brauchte das Licht eine merckliche Zeit, ehe es herunter käme, so würden wir dasselbe nicht gleich auf der Erde haben, indem der Mond abrücket. Der Mond ist bis 56 halbe Diameter der Erde (§. 536. Astron.), oder 48160 grosse deutsche Meilen (§. 16. Geogr.) von der Erde. Und demnach muß sich das Licht über die maassen schnelle bewegen, daß man es in einem grösseren

Licht ist ein cörperliches Wesen.

Kommet vom Mond im Augenblicke herunter.

Rau-

Raume als 48000 Meilen nicht mercken kan, ob es einige Zeit zu seiner Bewegung erfordert oder nicht. Nun will zwar Römer aus den Finsterniſſen der Jupiters-Trabanten gefunden haben (a), daß das Licht zu seiner Bewegung einige Zeit erfordere: allein die Bewegung ist so schnelle, daß es sich durch einen Raum der doppelt so groß ist als die Weite der Sonne von der Erde, nicht über 22 Minuten lang beweget. Diese Weite ist wenigstens 22000 Diameter der Erde (§. 549. Astron.), oder 37840000 deutsche Meilen. Derowegen beweget sich das Licht in einer Secunde, oder ohngefehr innerhalb der Zeit eines Puls-Schlages 28666, oder über 28tausend Meilen, welches gar ungemein geschwinder ist als die Bewegung des Schalles (§. 11. T. III. Exper.). Wenn nun auch gleich die Bewegung des Lichtes nicht schneller wäre: so kan es doch keine Materie seyn, die aus der Sonne ausfließt. Man kan dieses auch daher ersehen, daß das Licht bald verschwindet, wenn man einen Fenster-Laden zumachet, auch den Augenblick abnimmet, wenn der Mond in den gäntzlichen Verfinsterungen die Sonne bedeckt. Wäre es ein Ausfluß aus der Sonne; so bliebe es wenigstens noch eine kleine Weile da, wenn gleich

Ob Römer die Geschwindigkeit richtig determiniret.

Licht ist keine Materie/ die aus der Sonne ausfließt.

(a) Hugenius in Tract. de lumine c. 1. p. 7. & seq.

gleich ein mehrerer Zufluß gehindert würde, und in Finsterniſſen könnte noch dasjenige, was unterwegens wäre, herab flieſſen, wenn der Mond das folgende aufhielte. Wir wiſſen auch daß, was durch einen Ausfluß aus einem Cörper ſich ausbreitet, in entlegenen Orten immermehr zunimmet, je länger der Ausfluß dauret: allein mit dem Lichte hat es eine gantz andere Bewandnis. Das erhält gleich in dem erſten Augenblicke in einer jeden Weite von dem leuchtenden Cörper ſeinen gehörigen Grad und kan nicht zunehmen, wenn der Cörper gleich eine Zeitlang in einem fort leuchtet. Da nun die Umſtände des Lichtes es geben, daß daſſelbe nicht durch einen Ausfluß aus der Sonne zu uns gebracht wird; ſo muß es durch eine Bewegung in einer Materie, die in einem von der Sonne bis zu uns fortgehet, fortgebracht werden. Und demnach iſt der Raum von unſerer Erde bis zur Sonne, ja da das Licht der Fixſterne eben ſo wohl zu uns herunter kommet, bis an die Fixſterne und darüber mit dergleichen Materie erfüllet, wodurch das Licht fortgebracht wird. Und nun läſſet ſichs begreiffen, wie die Sonne ihr Licht durch den Welt-Raum ausbreiten kan. Nemlich da ſie ein würckliches Feuer iſt (§. 112), ſo iſt auch rings herum ihre Flamme in ſchneller Bewegung. Weil nun die Materie des Lichtes, welche man

Wie es fort gebracht wird.

Wie das Sonnenlicht ſich ausbreitet.

man die Himmels-Lufft zu nennen pfle- Himels-
get, die Flamme überall berühret und ihrer Lufft.
Bewegung im Wege stehet; so kan es nicht
anders geschehen, als daß sie dadurch in Be-
wegung gesetzet wird. Da aber die Be-
wegung so ungemein schnell ist, so muß auch
die Bewegung im Sonnen-Feuer von un-
gemein grosser Geschwindigkeit seyn (§. 133.
T. III. Exper.).

§. 122. Es ist wahr, daß die Geschwin- Wie es
digkeit des Lichtes unserer Einbildungs- möglich
Krafft so nahe tritt als die Subtilität der ist/ daß
Materie, wo nicht näher, auch wenn man es sich das
dabey lässet, was Römer aus seiner Ob- Licht so
servation angiebet. Wollte man gar an- geschwinde
nehmen, daß der Weg, den Römer für 22 beweget.
Minuten angiebet, nur 7 bis 8 Minuten zu
rechnen sey, wie Herr Newton will (a); so
käme die Geschwindigkeit noch dreymahl so
groß heraus als wir sie vorher (§. 121) an-
genommen. Ja wenn wir die Weite der
Fixsterne von der Erde erwegen wollten, die
der jüngere *Cassini*, nachdem er allen mögli-
chen Fleiß und alle Geschicklichkeit ange-
wendet, herausgebracht (b), die sich bis
auf 43780000000 Diameter der Erde, oder
7530160000000 deutsche Meilen belaufft

(a) Opticks lib. 2. part. 3. prop. 11. p. in. 77.
(b) Memoires de l' Acad. Roy des scienc. A. 1717.
p. 330.

und also über 19900 mahl grösser ist als der Weg, den Römer für 22, Newton für 7 bis 8 Minuten rechnet (§. 121); so würden wir leicht sehen, daß das Licht viel geschwinder fort kommen muß, wenn es von den Fixsternen auf unsere Erde zu rechter Zeit kommen soll. Weñ *Carteſius* dieſes erwogen hätte, so würde er noch mehr Ursache gehabt haben zusetzen, daß das Licht ohne Verlauff einiger Zeit aus einem Orte in den andern komme. Wenn man nun begreiffen will, wie es möglich ist, daß das Licht fast in keiner Zeit durch einen unglaublichen Raum fortgebracht wird; so hat man zu erwegen, was es für eine Beschaffenheit mit der Bewegung habe. Wir finden, wie auch *Hugenius* (c) schon angemercket, daß, wenn man eine Reihe Kugeln AB von gleicher Grösse dergestalt in einer geraden Linie leget, daß eine die andere berühret, und die Kugeln harte sind, auch mit einer ausdehnenden Krafft versehen, man nach diesem ferner eine Kugel C, wider die erste A schnellet, die letzte D von B dergestalt abspringet, und die mittleren insgesamt stille liegen bleiben, als wenn die Kugel C an die Kugel D unmittelbahr angestossen wäre (§. 133. T. III. Exper.). Weil sich demnach das Licht so schnelle durch den grösten Raum beweget; so erkennet man

Tab. I. Fig. 3.

dar-

(c) Traité de la Lumiere c. I. p. 11. 12.

Sonne, daß sie nemlich eine Kugel sey, und
daß sie sich um ihre Axe drehe, ist aus der
Sonnen-Flecken, die man in ihrer Scheibe
siehet, gnugsam bekannt. Ihre Grösse ist
auch schon vorhin angezeiget worden. Ihre
Dichtigkeit ist nicht viel grösser, als der
Dichtigkeit des Wassers, und ihre Schwere
ist 28 mahl grösser, als die Schwere der
Erden. Ihre Axe ist gegen die Ebene ihrer
Bahn fast recht. Es sind keine Sonnen
Flecken

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40.

senbeinernen Kugel, die man an dem Rande der Tafel anschiebet, bald versuchen kan. Und demnach zeiget auch diese Eigenschafft des Lichtes, daß die Materie, dadurch es fortgebracht wird, eine kugelrunde Figur hat, wie auch schon Cartesius (a) angenommen. Es ist aber diese Materie eine besondere von der Lufft: denn wenn wir unsere Lufft aus den Gläsern auf das reineste auspumpen, bleibet doch allezeit das Licht darinnen. Und in der Torricellianischen Röhre bleibet es oben über dem Queckſilber einmahl so lichte wie das andere, es mag Lufft in demselben Raume seyn, oder gar keine.

Daß sie von der Lufft unterschieden.

§. 124. Wir finden in einem verfinsterten Gemache, wo wir durch ein enges Löchlein Licht hineinfallen lassen (§. 145. T. II. Exper.), daß von verschiedenen Sachen Strahlen hineinfallen können, ohne daß sie sich daselbst mit einander vermengen. Man kan es aus der gemeinen Erfahrung lernen. Durch ein enges Löchlein kan man einen grossen Raum auf einmahl übersehen. Man nehme ein Stücklein Papier und steche mit einer Nadel ein subtiles Löchlein darein, halte es für das Auge und sehe in die Weite: so wird man einen grossen Raum mit dem Auge fassen. Alles, was man siehet, muß Licht

Wie verschiedenes Licht zu gleicher Zeit durch einen Raum zugleich fortgebracht wird.

Daß dieses geschiehet.

(a) Princ. part. 3. §. 45. p. m. 66.

Licht in das Auge werffen, welches man auch daraus abnehmen kan, weil wir weder im finſtern etwas ſehen, noch wenn das Auge von einer Sache weggekehret wird, daß nicht mehr Licht hinein fallen kan. Derowegen muß durch das ſubtile Löchlein in dem Papiere gar viel verſchiedenes Licht durchgehen. Da wir aber gleichwohl die Sachen dadurch gantz eigentlich ſehen, als wenn das Licht einen gantz freyen Zufluß zu dem Auge hätte; ſo muß es ſich in dem Löchlein nicht mit einander vermiſchen. Wir haben vorhin geſehen (§. 121), daß das Licht durch die Bewegung der Himmels-Lufft fortgebracht wird, und dieſe aus ſubtilen Küglein beſtehet, die mit einer ausdehnenden Krafft verſehen ſind (§. 123). Es muß demnach ein einiges Küglein zu gleicher Zeit verſchiedene Bewegungen gegen verſchiedene Gegenden fortbringen kön. Man ſollte vielleicht meinen, daß dieſes nicht angienge: allein man kan die Möglichkeit durch einen Verſuch zeigen. Es hat ſchon Hugenius (a) erinnert, daß, wenn man eine Reihe Kugeln, die harte ſind und abſonderlich mit einer ausdehnenden Krafft verſehen, von gleicher Gröſſe in einer Reihe hinter einander leget, daß ſie einander berühren und alle ihre Mittel-Puncte in einer

Tab. I. Fig. 3. Wie es geſchiehet.

(a) Traite de la lumiere c. 1. p. 16.

Linie liegen, nach dieſem zu gleicher Zeit zwey Kugeln C und D von eben der Art und Gröſſe wie die vorigen gegen ſie ſchnellet, damit eine an die Kugel A, die andere hingegen an die Kugel B zugleich anſtöſſet, beyde Kugeln C und D zu gleicher Zeit wieder zurücke ſpringen und mit eben der Geſchwindigkeit zurücke lauffen, mit welcher ſie angeſchnellet worden, nicht anders als wenn ſie an einander unmittelbahr geſtoſſen und die übrigen von A bis B gar weggeweſen wären. Es iſt demnach klar, daß die Bewegung der Kugel D durch die Kugeln 11. 10. 9. 8 ꝛc. bis zu der Kugel C und die Bewegung der Kugel C durch die Kugeln 1. 2. 3. 4. ꝛc. fortgebracht wird. Weil die Kugeln C und D zu gleicher Zeit mit gleicher Geſchwindigkeit anſtoſſen, ſo muß die Bewegung der Kugel C durch die Kugeln 1. 2. 3. 4. 5. in eben der Zeit fortgebracht werden, in welcher ſie durch die Kugeln 11. 10. 9. 8. 7. fortgebracht wird. Und demnach kommet die Bewegung der Kugel D zu einer Zeit mit der Bewegung der andern C in die Kugel 6. Weil aber deſſen ungeachtet die Bewegung der Kugel B ferner durch die Kugeln 5. 4. 3. 2. 1. bis in die Kugel C und hingegen die Bewegung der Kugel C durch die Kugeln 7. 8. 9. 10. 11. bis in die Kugel D fortgebracht wird, wie wir vorhin geſehen: ſo müſſen zu gleicher Zeit durch die Kugel 6 verſchie-

ſchiedene Bewegung fortgebracht werden. In dieſem Verſuche haben wir gar entgegen geſetzte Bewegungen, maſſen die Kugel D und C ſich einander entgegen und alſo nach entgegen geſetzten Gegenden bewegen. Derowegen wenn eine Kugel zu gleicher Zeit entgegen geſetzte Bewegungen auf andere fortbringen kan; ſo gehet es noch eher an, daß ſie Bewegungen fortbringet, die nur nach verſchiedenen, nicht nach entgegen geſetzten Gegenden gehen. Wolte aber jemand dieſe Folge für bedencklich halten, der darf nur den Verſuch darnach einrichten: denn man kan die Kugeln auch gar leichte ſo legen, daß eine zwey berühret, die in Reihen nach verſchiedenen Gegenden liegen und hingegen zwey dergeſtalt anſchnellen, daß ſie ſich nach den geraden Linien bewegen, in welcher die beyden Reihen Kugeln liegen. Nur muß man Kugeln von gleicher Gröſſe und in jeder Reihe an der Zahl ungleich nehmen, damit der Beweis leichte wird.

§. 125. Da die Theile der Himmels-Lufft, durch welche das Licht fortgebracht wird, mit einer ausdehnenden Krafft verſehen (§. 123); die Cörper aber, welche dergleichen Krafft haben, zwiſchen ihren Theilen mit einer ſubtilen Materie erfüllet ſind, und aus ihren Theilen dergeſtalt zuſammen geſetzet ſeyn, daß ſie ſich näher zuſammen drucken

Weitere Beſchaffenheit der Himmels-Lufft.

cken lassen (§. 101); so müssen auch die Theile der Himmels-Lufft, unerachtet sie vor sich über die Maassen kleine sind, dennoch aus kleineren Theilen zusammen gesetzet seyn, die nachgeben und sich näher zusammen drucken lassen, und die Zwischen-Räumlein zwischen diesen Theilen müssen mit einer noch viel subtileren Materie erfüllet seyn, als die Himmels-Lufft ist. Und hieraus erhellet, daß die Materie, von der die Cörper ihre ausdehnende Krafft haben unterschieden ist von der Himmels-Lufft.

Ursache der ausdehnenden Krafft.

§. 126. Wenn man aber begreiffen will, wie es möglich ist, daß sich das Licht immer durch einen weiteren Raum ausbreitet, je weiter man von dem leuchtenden Cörper kommet; so hat man zu erwegen, daß wenn eine Kugel A mehrere berühret, als z. E. die Kugel 1. 2. 3 und es wird an sie eine andere B geschnellet, alsdenn zugleich die Kugeln, welche sie berühret, als 1. 2. 3. in Bewegung gesetzet werden. Man kan es gleich versuchen, wenn man mit dergleichen Kugeln versehen, die zu den vorigen Versuchen vorgeschrieben worden (§. 124). Ich habe auch schon vorhin gezeiget, daß man auf die Himmels-Lufft deuten kan, was sich bey diesen Kugeln zeiget.

Wie sich das Licht in die Breite ausbreitet.

Tab. I. Fig. 4.

Warum wir die

§. 127. Hugenius (a) hat die Art der Be-

(a) Traité de la lumiere c. 1. p. 15. & seq.

Bewegung, darinnen das Licht beſtehet, umſtändlicher ausgeführet, auch daraus (b) die Reflection und Refraction derſelben erwieſen, wie ſie die Verſuche zeigen (§. 146. 147. T. II. Exper.). Allein weil man dieſes nicht wohl begreiffen kan, woferne man in der Geometrie unerfahren; ſo habe ich auch nichts weiter davon anführen wollen.

Art der Bewegung nicht genauer unterſuchen.

§. 128. Wir wiſſen, daß die Strahlen des Lichtes nicht alle von einerley Art ſind (§. 160. T. II. Exper.). Derowegen da das Licht durch eine beſondere Bewegung der Himmels-Lufft fort gebracht wird (§. 121), keine Bewegung aber von der andern als in der Geſchwindigkeit oder in der Menge der Materie, die beweget wird, unterſchieden ſeyn kan: ſo müſſen auch die verſchiedenen Arten der Strahlen entweder bloß durch die verſchiedenen Grade der Geſchwindigkeit, oder die Menge der mit einander bewegten Himmels-Lufft beſtehen. Damit wir nun ſehen, worinnen man ſie endlich zu ſuchen habe; ſo müſſen wir es genauer überlegen. Es iſt eine gemeine Erfahrung, die man alle Tage haben kan, wenn die Sonne bey hellem Himmel untergehet, oder Vormittage helles Wetter iſt. Wenn man nemlich die Sonne, indem ſie niedrig ſtehet, oder bald untergehen will, ſteiff

Wie die Strahlen von verſchiedener Art ſeyn können.

Beſondere Erfahrung.

(b) c. 2. & 3. p. 21. & 26.

steiff ansiehet und das Auge bald feste zumachet; so siehet man das Bild der Sonne noch etliche mahl mit verschlossenen Augen, aber mit einigem Unterscheide. Denn anfangs ist es helle, wie die Sonne durch ein gefärbtes Glaß erscheinet: darnach wird sie gelbe, dann roth, nach diesem blau, und endlich schwartz. Hier verwandelt sich das Licht nach und nach in verschiedene Farben und dieses giebet uns Anlaß den Unterscheid der Strahlen zu bestimmen. Das Sehen mag geschehen, wie es will, welches wir an seinem Orte untersuchen werden, so ist gewiß, daß das Licht die Empfindung durch eine Bewegung hervor bringet. Das starcke Licht der Sonne bringet eine starcke Bewegung hervor, die nicht bald aufhöret. Es ist doch aber gewis, daß sie nach und nach schwächer wird: denn sonst würde sie gar nicht aufhören. Derowegen ist die Bewegung stärcker, wenn die Sonne weiß, als wenn sie gelbe aussiehet: stärcker wenn sie gelbe, als wenn sie roth aussiehet: stärcker, wenn sie roth, als wenn sie blau aussiehet und endlich stärcker wenn sie blau als wenn sie schwartz aussiehet, denn hiermit höret das Sehen und also auch die Bewegung auf. Eine stärckere Bewegung wird von einer grösseren Krafft hervorgebracht, und ein Cörper hat eine grössere Krafft entweder von der grösseren Geschwindigkeit, oder von der grösseren eigen

genthümlichen Materie. Ein ſchwaches und ſtarckes Licht ſind allerdinges darinnen unterſchieden, daß in jenem ein geringerer, in dieſem ein gröſſerer Theil der Himmels-Lufft beweget wird, wie es die Verſtärckung des Lichtes durch die Brenngläſer (§. 136. T. II. Exper.) und die Schwächung durch die Hohl-Gläſer (§. 148. T. II. Exper.) ausweiſet. Derowegen kan der Unterſcheid des Lichtes, nachdem es entweder die Empfindung dieſer, oder einer anderen Art Farbe verurſachet, nicht in der Menge der bewegeten Materie geſucht werden, folgends nirgends anders als von der verſchienen Art der Geſchwindigkeit herkommen. Es iſt wohl wahr, daß alles Licht faſt mit einer unbegreiflichen Geſchwindigkeit fortgebracht wird; allein auch in ſo ungemeiner Geſchwindigkeit kan noch vieler Unterſcheid ſeyn. Ich erinnere hier noch beyläuffig wegen der groſſen Geſchwindigkeit des Lichtes, daß ſie dadurch begreiflich wird, weil kein Theil von der Himmels-Lufft würcklich aus ſeiner Stelle darf beweget werden, wie die oben angeführten Verſuche (§. 122. 124) es augenſcheinlich geben.

§. 129. Die Cörper haben Farben, wenn ſie das Licht, damit ſie erleuchtet werden, zurücke werffen. Derowegen da das Licht der Sonnen aus rothem, gelbem, grünem, **Wie die Cörper im Lichte Farben bekommen.**

nem, blauem und Purpur-Lichte zusammengesetzet ist, deren ein jedes unveränderlich (§. 159. T. II. Exper.); so muß ein Cörper, der roth aussiehet, lauter rothes Licht, oder doch mehr rothes, als anderes: einer, der gelbe aussiehet, mehr gelbes als anderes; einer der grüne aussiehet, mehr grünes als anderes zurücke werffen. Und da durch die Vermischung einfacher Farben mit einander die zusammengesetzten entstehen, nachdem entweder diese oder andere von den einfachen, entweder in dieser oder einer andern Proportion mit einander vermischet werden (§. 170. T. II. Exper.); so werffen die andern Cörper, welche zusammengesetzte Farben haben, mehr als einerley Art Strahlen, jedoch in verschiedener Proportion zurücke. Daß dieses so und nicht anders geschehē müsse, kan ein jeder leicht sehen, dem die Newtonische Erfindung von dem Unterscheide des Lichtes, durch dessen Vermischung das Sonnen-Licht entstehet, bekand ist: allein es ist nun eben die Frage, wie es möglich ist, daß einige Strahlen können zurücke geworffen werden, die andern aber nicht. Die Strahlen von verschiedenem Lichte sind in dem weissen Lichte, damit die Cörper erleuchtet werden, mit einander vermischet (§. 159. T. II. Exper.). Wenn demnach einige von ihnen sollen zurücke geworffen werden und die andern nicht; so müs-

Wie ein Cörper einige Strahlē zurücke werffen kan/ andere nicht.

müssen sie erst von einander abgesondert werden. Da sie nicht gleich starck gebrochen werden, ob sie gleich unter einem Winckel einfallen (§. 160. T. II. Exper.); so lassen sie sich durch die Refraction von einander absondern und demnach ist klar, daß das Licht in den Flächen der Cörper erst muß gebrochen werden, ehe es reflectiret wird. Die kleinen Theile der dunckelsten Cörper sind durchsichtig (§. 156. T. II. Exper.). Da sich nun das Licht brechen lässet, wenn es in einen durchsichtigen Cörper fähret, der von der Lufft unterschieden ist, daraus es kommet, (§. 147. T. II. Exper.); so finden wir auch die Cörper von der Beschaffenheit, daß die Strahlen des Lichtes in ihnen können gebrochen und dadurch die von verschiedener Art von einander abgesondert werden. Es fähret demnach das Licht in die kleinen Theile des Cörpers hinein und wird im Eingange gebrochen (§. 147. T. II. Exper.). Weil nun das gebrochene Licht nicht alles unter einem Winckel gebrochen wird; so fället auch nicht alles auf die hintere Fläche des kleinen Theiles, darein es fähret, an einen Ort, sondern das rothe Licht bekommet eine andere Stelle als das gelbe, das gelbe eine andere als das grüne und so weiter fort. Wenn das Licht reflectiret wird, so wird es unter dem Winckel reflectiret, unter welchem es einfället (§. 146.

T. II. Exper.) Und daher kan nicht alles, was durch die Refraction von einander abgesondert worden, nach einer Gegend reflectiret werden, folgends ist es möglich, daß einiges durch die Reflexion herausgebracht wird und aus dem Cörper wieder in die Lufft fähret, anderes hingegen in die inneren Theile desselben hinein gehet: welches auch die Nephritische Tinctur gar deutlich vor Augen leget, die an der äusseren Fläche, wo sie erleuchtet wird, blaues Licht reflectiret, in den inneren Theilen aber anderes (§. 164. T. II. Exper.). Es erhellet demnach, daß die beständigen Farben der Cörper auf eben eine solche Art hervorgebracht werden, wie die im Regenbogen (§. 171. T. II. Exper.) und einigen optischen Instrumenten (§. 158. T. II. Exper.) und in dem Cörper nichts anders anzutreffen ist, warum er vielmehr diese als eine andere Farbe hat, als weil die Theile in seiner Fläche diese oder eine andere Figur und Lage haben.

Wie die Sonne erwärmet.

§. 130. Nachdem wir gesehen, wie die Sonne das Licht hervor bringet und die Cörper, welche sie erleuchtet, gleichsam mahlet, daß sie mit Farben prangen können; so müssen wir nun auch untersuchen, wie sie die Wärme in den Cörpern hervorbringet. Ein Cörper wird warm, entweder weil Wärme von aussen in seine Zwischen-

Räum-

Räumlein hinein dringet, oder wenn die bereits daselbst vorhandene Materie in Bewegung gesetzt wird (§. 72). Derowegen müssen entweder die Sonnen-Strahlen Wärme seyn, die in die Cörper hinein dringet, oder sie müssen bloß die daselbst vorhandene Materie der Wärme in Bewegung setzen, indem sie in die subtilesten Zwischen-Räumlein hinein dringen. Das erste findet nicht wohl stat. Wir wissen, daß die Flamme des Lichtes eine concentrirte Wärme ist (§. 130. T. II. Exper): allein diese Materie ist nicht das Licht selbst, sondern nur die Ursache des Lichtes (§. 121), als welches daher entstehet, indem die Flamme, deren Theile sich sehr schnelle bewegen, eine über die maassen schnelle Bewegung der Himmels-Lufft mittheilen, die durch den gantzen Welt-Raum ausgebreitet ist. Wenn auch gleich die Wärme sich durch die Lufft ausbreitet, so machet sie es doch nicht im finstern helle. Und demnach ist die Materie der Wärme, oder das elementarische Feuer, unterschieden von der Materie, dadurch das Licht fortgebracht wird. Weil demnach die Sonnen-Strahlen keine Wärme sind, so können sie auch den Cörper nicht anders warm machen, als weil sie die in seinen Zwischen-Räumleinen befindliche Materie der Wärme in Bewegung setzen: welches von ihnen gar wohl geschehen kan,

Elementarisches Feuer ist von der Materie des Lichtes unterschieden.

maßen sie in schneller Bewegung sind und ihre Bewegung von eben einer solchen Materie erhalten, die sie wieder in Bewegung bringen. Wenn man aber fraget, warum nicht anderes Licht eben dergleichen vermag, was die Sonnen-Strahlen ausrichten: so ist die Ursache nicht schweer zu errathen. Das Sonnen-Licht ist stärcker als anderes und wird demnach durch die Sonne weit mehrere Himmels-Lufft in starcke Bewegung gesetzet, als von einem anderen Lichte (§. 121). Derowegen dringet das Sonnen-Licht häuffiger in die subtilesten Zwischen-Räumlein der Cörper und kan daher auch mehrere von der daselbst befindlichen Materie der Wärme in Bewegung setzen. Wenn wenige in Bewegung gebracht wird, so gehet es nicht an, daß wir es empfinden (§. 71): allein wenn viele darein gesetzet wird, so wird die Wärme empfindlich. Ja wenn wenige Materie der Wärme in Bewegung gebracht wird, so kan auch das Wetterglaß keine merckliche Veränderung leiden (§. 59. T. II. Exper.), dergleichen gleichwohl in dem entgegen gesetzten Falle geschiehet.

Warum nicht alles Licht warm machet.

Warum dunckele Cörper in der Sonne wärmer

§. 131. Man siehet auch daher, warum dunckele Cörper in der Sonne wärmer werden als helle, unerachtet beyde gleiche Zeit darinnen liegen. Ein dunckeler Cörper wirfft weniger Licht zurücke, als ein heller.

Dero-

Derowegen wird in jenem mehr Licht in die inneren Theile des Cörpers gebracht, als in diesem (§. 129). Je mehr aber Licht in die innern Theile des Cörpers hinein dringet, je mehr kan es Wärme erregen (§. 130). werden als helle.

Das III. Capitel.

Von dem Mond.

§. 132.

In Sonnen-Finsterniſſen stehet der Mond zwischen unserem Auge und der Sonne und decket sie uns auf eine Weile, daß wir sie nicht sehen können (§. 245. Astron.). Alsdenn aber siehet er finster aus, wie eine schwartze Scheibe. Derowegen muß der Mond für sich kein Licht haben, sondern ein dunckeler und finsterer Cörper seyn. Und weil durchsichtige Cörper helle aussehen, wenn sie zwischen dem Auge und dem Lichte stehen, wie wir solches auch aus den Glaßscheiben sehen, die des Tages helle aussehen, wenn man im Zimmer ist, weil alsdenn das Licht von innen ist, hingegen des Nachts helle sind, wenn man sie von aussen auf der Strasse ansiehet, weil alsdenn das Licht im Gemache ist; der Mond aber, wenn er zwischen der Sonne und dem Daß der Mond kein Licht vor sich hat und undurchsichtig ist.

Auge stehet, finster aussiehet: so muß er auch nicht durchsichtig seyn, folgends das Sonnen-Licht nicht durch sich fallen lassen, wenn er davon beschienen wird.

Daß er sein Licht von der Sonne bekomet.

§. 133. Wir finden aber, daß der Mond, so bald er von der Sonne wegrücket und wir einen Theil davon sehen können, so weit Licht hat, als ihn die Sonne beschein et: Und wenn die Erde zwischen ihm und der Sonne stehet, daß wir die gantze Helffte sehen können, welche die Sonne beschein et, so hat er volles Licht und nennen wir ihn daher den **Vollmond**. Daß aber im Vollmond die Erde zwischen dem Mond und der Sonne stehet, kan man daher wahrnehmen, weil der Mond aufgehet, indem die Sonne untergehet und er den halben Himmel von der Sonne entfernet ist. Es hat derowegen der Mond sein Licht, damit er des Nachts scheinet, von der Sonne, und ist demnach das Mond-Licht eben das Sonnen-Licht, welches er zurücke wirfft.

Daß der Mond nicht aus einerley Art der Materie bestehet.

§. 134. Man mag den Mond so wohl mit blossen Augen, als durch Vergrösserungs-Gläser betrachten, so stehet er nicht durchgehends gleich helle aus, sondern ist in einigen Orten dunckel. Die Sonne beschein et ihn in einem Orte, wie in dem andern, und es sind auch die dunckelen Flecken nicht in einem Orte bey einander anzutreffen, sondern vielmehr durch den gantzen Mond zertheilet. Derowegen kan man die Ursache

sache keinesweges darinnen suchen, daß ein Theil von der Sonne mehr erleuchtet wird als der andere. Es kommet demnach einig und allein daher, daß ein Theil mehr Licht reflectiret als der andere. Wenn nun aber gleichwol ein Theil so viel erleuchtet wird, als der andere, und doch nicht so viel Licht zurücke wirfft, so kan der Mond nicht durchgehends aus einerley Art der Materie bestehen. Denn es ist allerdinges eine Materie, die viel Licht reflectiret, unterschieden von einer andern, die weniger reflectiret (§. 17. Met.).

Daß Berge im Monden sind.

§. 135. Niemand hat den Mond mit mehrerem Fleisse und grösser Sorgfalt observiret und beschrieben als *Johannes Hevelius* in seiner Selenographia, darinnen er alle Gestalten des ab- und zu-nehmenden Monds darstellet, wie er sie mit eigener Hand gezeichnet und auf das netteste selbst in Kupffer gestochen, auch was bey einer jeden merckwürdiges vorkommet, umständlich erkläret. Wenn man den Mond durch ein Fernglaß betrachtet, indem er nach dem Neumond im Zunehmen zu sehen ist, oder auch nach dem letzten Viertel im Abnehmen erscheinet; so wird man besser als zu anderer Zeit wahrnehmen, daß ausser den Gräntzen des Lichtes hin und wieder einige Theile zerstreuet liegen, die in dem noch finstern Theile des Monds erleuchtet sind. Damit diejenigen, welche mit keinem Fernglase versehen seyn, die Sache sich

Wenn man sie observiret.

besser vorstellen können; so habe ich zu dem Ende die Monds-Gestalt in beygesetzter Figur darstellen wollen, die Hevelius 4 Tage und 17 Stunden nach dem Neumond A. 1644, den 11 Aprilis Abends um 9 Uhr zu Dantzig observiret, als der Mond im 26 Grade der Zwillinge war, welche Umstände deswegen angeführet werden, weil nach dem verschiedenen Stande des Monds im Himmel und gegen die Erde die Gestalt sich in etwas ändert. Ich weiß mich zu besinnen, daß ich sie durch einen Englischen achtschühigen Tubum zu einigen Zeiten noch viel deutlicher erblicket. Weil die abgesonderten Theile, die über die Gräntzen des Lichtes liegen, eher erleuchtet werden als andere, die um sie herum sind: so müssen sie höher liegen als die anderen. Wer bedencket, daß das Licht in einer geraden Linie fortgehet (§. 145. T. II. Exper.). und daselbst den Mond berühret, wo es in ihm seine Gräntzen hat, der wird diese Folge leicht begreiffen. Man kan sich aber dessen auch durch die Erfahrung auf unserem Erdboden versichern. Denn wir sehen täglich, daß, wenn die Sonne aufgehet, die Spitzen der Thürme eher beschienen werden als die Dächer der Gebäude, und diese hingegen eher Licht haben, ehe dasselbe die Erde erreichet. Hingegen wenn die Sonne zum Untergan-

Tab. II. Fig. 5.

Woraus man sie erkennet.

gange niedersteiget, so gehet das Licht zu erst von der Erde weg und verschwindet am längsamsten von den Spitzen. Die Theile der Erden, welche über den Erdboden erhaben sind, pflegen wir **Berge** zu nennen. Und demnach kan man mit eben dem Rechte Berge überhaupt diejenigen Theile eines Welt-Cörpers nennen, welche über die übrige Fläche desselben erhaben sind. Da wir nun dergleichen Theile im Monden antreffen; so ist klar, daß darinnen Berge sind. Man kan es noch auf andere Art aus den Schatten der Berge und sonderlich den Schatten in den Thälern erweisen, wie *Hevelius* (a) ausgeführet: allein da der Beweis, dessen wir uns bedienet/ leichter zu verstehen und doch dabey durchdringend ist, so wäre es eine überflüßige Arbeit, wenn wir noch ein mehrers dazu setzen wollten.

Was ein Berg ist.

§. 136. Wenn man die Gräntzen des Lichtes im zu- und ab-nehmenden Monden durch ein tüchtiges Fernglaß betrachtet; so siehet man, daß es sich, wo die dunckele Flecken sind, in einer genauen Peripherie des Circuls endet, hingegen an den übrigen Orten, wo der Mond helle aussiehet, höckericht und ungleich ist. Die Mondsgestalt, welche ich aus *Hevelii* Monds-Beschreibung vorhin (§. 135) vorgestellet, weiset

Ob Wasser im Mond ist.

Observation/ die zum Grunde geleget wird. Tab. II. Fig. 5.

(a) Selenogr. f. 137. 138.

set es zur Gnüge aus. Man darf sie nur ansehen, so wird man, was ich gesaget, darinnen erblicken. In dem Horizont auf dem Erdboden scheidet sich auch das Licht und erhält daselbst seine Gräntzen, in so weit wir es sehen können. Es hat sich demnach *Hevelius* auf seinem Observatorio zu Dantzig durch ein Fernglaß umgesehen und gefunden, daß, wo der Horizont eben ist, dergleichen er bey ihm auf der offenbahren See angetroffen, die Gräntzen des Lichtes in einem gleichen Zuge fortgehen; hingegen wo er Berge und Thäler hat, dieselben hin und wieder unterbrochen sich gleichsam schlangenweise fortziehen, eben wie man es in dem Mond siehet. Hieraus nun erhellet, daß der Mond in den Orten, wo die dunckelen Flecken seyn, eben ist; an den übrigen aber, wo er helle leuchtet, hin und wieder mit Bergen und Thälern versehen. Wolte man sagen, es könnten vielleicht nur kleine Hügel seyn, die wir vor Berge ausgeben; dem wird der Gedancke bald verschwinden, wenn er bedencket, wie weit der Mond von der Erde weg ist (§. 536 Astron.) und wie klein er nach Proportion seiner wahren Grösse aussiehet (§. 552. Astron.)/ ja daß *Hevelius* nach mathematischen Gründen, die ich auch in meinen Anfangs-Gründen (§. 562. Astron.) erkläret, ausgerechnet, daß die Berge im Mond

Ob grosse Berge im Mond sind.

bis

bis drey Viertel von einer deutschen Meile hoch und 100, bis 120 Meilen lang seyn. Wo es bergicht ist, da muß keine flüßige Materie seyn: denn flüßige bleibet nicht aufgethürmet stehen. Derowegen ist in dem Monden festes Land, wo er helle scheinet. Die dunckelen Flecken sind eben und werffen weniger Licht zurücke (§. 134), und in diesem Stücke kommen sie mit durchsichtigen flüßigen Cörpern überein, folgends gleichen sie unserem Wasser, welches gleichfalls eine flüßige durchsichtige Materie ist, die hin und wieder zwischen den Plätzen des festen Landes anzutreffen. Es ist demnach die Vermuthung mehr als zu groß und einer Gewisheit gleich zu achten, daß die Flecken im Mond Wasser sind. Hierzu kommet, daß wir auch in ihnen festes Land antreffen, welches zum Theil mit dem übrigen in einem fortgehet, zum Theil von ihm gantz abgesondert ist, das ist Inseln und Halb-Inseln. Denn wem ist nicht bekand, daß man festes Land, welches rings herum von Wasser umflossen, eine Insul nennet; hingegen dasjenige, so nur von einer Seite umflossen wird, eine Halb-Insul heisset? Ich weiß wohl, daß Hugenius (b) die Flecken für keine Meere halten will, weil er durch ein grosses Fernglaß einige Vertiefsfun-

Wo im Monden festes Land ist.

Wo Wasser ist.

Wo Inseln und Halb-Inseln.

(b) Cosmotheoro lib. 2. p. m. 98.

Einwurff wieder die Wasser im Mond.

fungen darinnen will wahrgenommen haben, darein Schatten fället. Nun ist gewis, wenn die Observation in allem ihre Richtigkeit hätte; so gienge es nicht an, daß sie Wasser wären, denn in dem Wasser als einem flüßigen Cörper können keine Vertiefungen stat finden.

Antwort darauf.

Allein da wir noch niemanden haben, der dergleichen angemercket, ausser den einigen Hugenium; so scheinet die einige Observation noch nicht genung zu seyn, daß wir ihr zu Gefallen von einer so starcken Muthmassung abgehen.

Anderer Einwurf.

Er will auch keine Flüsse im Monden zugeben, weil er vermeinet, man müste sie durch unsere grossen Ferngläser zu Gesichte bekommen: allein er hat die Möglichkeit nicht erwiesen.

Antwort darauf.

Und ob ich gleich jetzt keine Rechnung vornehmen kan, als die sich hieher nicht wohl schicket, wo wir die Mathematische Erkäntnis der Natur bey Seite setzen; so zweiffele ich doch gar sehr, daß die Breite eines Flusses in einer Weite von 56 halben Diametris der Erde, oder mehr als 48000 Meilen noch zu erkennen ist. Gesetzt demnach, daß auch die Flecken kein Wasser, sondern nur dunckeles Land wären, welches mir doch nicht wahrscheinlich scheinet; so kan deswegen doch Wasser genung im Mond seyn.

Ob Lufft um den Mond ist.

§. 137. Man hat auch gefraget, ob um den Mond herum eine Lufft ist, wie um unsere Erde. Wir finden nichts bessers, daraus

aus wir sie erkennen können, als den hellen Ring, der sich in grossen Sonnen-Finsternissen um den Mond herum zeiget. **Kepler** (a) hat angemercket, daß man A. 1605. im Monath October dergleichen zu Neapel und Antwerpen observiret, als die Sonne gäntzlich verfinstert war. Denn so bald der Mond die Sonne gantz deckete, sahe man um seinen Umfang rings herum eine flammende Röthe von einer ziemlichen und überall gleichen Breite, daß es auch davon gantz helle ward und man keinen Stern im Himmel zu sehen bekam, wie sonst in grossen Finsternissen zu geschehen pfleget. Weil mir bekandt war, daß die Lufft von einigen neueren Astronomis in Zweiffel gezogen wird: so ward ich A. 1706, da sich in unseren Ländern eine grosse Finsternis an der Sonne ereignete, begierig zu sehen, ob auch ein solcher Ring, wie ihn **Kepler** beschreibet, um den Mond würde zu sehen seyn. Wie nun der Mond die Sonne am meisten verdeckete, so blieb oben von ihr in Leipzig, wo ich mich dazumahl aufhielt, etwan $\frac{1}{3}$ Zoll unverfinstert übrig, hingegen um den Mond sahe man einen hellen Ring, der mit dem Rande desselben parallel herum gieng: welches ich gar eigentlich unterscheiden konnte, weil er sich

Observation/ die zum Grunde geleget wird.

(a) in libello de nova stella Serpentarii c. 23. p. 115.

sich nicht mit dem noch übrigen Stücklein der Sonne in einer Peripherie endigte. Sein Glantz war zwar helle, aber doch viel schwächer als das Sonnen-Licht, welches noch oben über dem Monden gläntzte. An dem Monden sahe er dichte aus, nahm aber immer nach und nach ab, bis er sich endlich unvermerckt in einer völligen Peripherie verlohr. Der Herr von **Tschirnhausen**, als ich ihm dieses durch ein Schreiben meldete, war zwar meiner Observation entgegen, indem er damit eingenommen war, daß die neueren Astronomi die Lufft um den Mond für etwas erdichtetes hielten: allein weil ich gar zu genau darauf acht gegeben hatte, so ließ ich es doch mit in die Leipziger-Acta (b) setzen. Als kurtz darauf Herrn **Wurtzelbauers** / des berühmten Nürnbergischen Observatoris Observation von dieser Finsternis heraus kam, fand ich, daß er diesen Ring, der ohngefehr einen halben Zoll breit war (den Zoll für [illegible] des Monds Diameters gerechnet) gleichfalls angemercket hatte, wie beygesetzte Figur zeiget. Es war aber daselbst die Sonne gantz verfinstert und daher der Ring auch oben zu sehen, wo ich in Leipzig das noch übrige Sonnen-Licht erblickte. Ich erfuhr durch

Wird in Zweiffel gezogen.

Dargegen aber bestetiget.

Tab. II. Fig. 6.

(b) Acta Erud. A. 1706 p. 335.

durch ein Schreiben von dem Herrn P. Heinrich aus Breßlau, daß er daselbst gleichfalls den Ring um den Mond gesehen hatte, ehe ich ihm noch schrieb, was ich zu Leipzig observiret. Endlich als A. 1708. die Historie der Academie der Wissenschafften von A. 1706. heraus kam, fand ich (c), daß man ihn noch an anderen Orten mehr gesehen hatte. Absonderlich wurden in der Historie (d) die Astronomi der Königlichen Academie der Wissenschafften zu Montpellier gerühmet, daß sie ihn mit grösserer Aufmercksamkeit als andere observiret hätten. Es kam aber ihre Observation mit meiner völlig überein, ausser daß der Unterscheid von dem noch übrigen Sonnen-Lichte von ihnen nicht konnte angemercket werden, weil bey ihnen die Sonne gantz verfinstert ward. In Franckreich war man bey der Academie der Wissenschafften selbst in etwas bestürtzt wegen dieses Ringes, indem verschiedene Astronomi nicht gerne eine Lufft um den Mond zugeben wolten. Derowegen als A. 1715. abermahls eine grosse Finsternis an der Sonne in Engelland zu sehen war; reisete der

und auser allen Zweiffel gesetzt.

(c) Memoires de l' Acad. des scienc. A. 1715. p. 119.

(d) p. m. 148.

der Herr de Louville nach Londen und wartete daselbst mit dem berühmten Astronomo Herrn Halley die Observation ab. Sie sahen aber in der gäntzlichen Verfinsterung der Sonne den Ring gantz eigentlich und erkannten, daß er um den Mond herum war (e)). Es ist demnach ausser allem Zweiffel daß in grossen Sonnen-Finsternissen um den Mond herum ein solcher Ring zu sehen ist, wie wir ihn beschrieben. Wo man Licht siehet, da muß etwas vorhanden seyn, welches das Licht zurücke wirfft. Derowegen ist klar, daß dieser helle Ring nicht anders hat entstehen können, als durch die Reflection des Sonnen-Lichtes in einer flüßigen Materie. Diese Materie kan nicht um die Sonne seyn, denn sonst wäre der Ring mit der Peripherie der Sonne und nicht des Monds parallel. Man kan auch nicht unsere Lufft davor annehmen: denn da der Zustand unserer Lufft nicht zu allen Zeiten an verschiedenen Orten einerley ist, so könnte man auch nicht den Ring jedesmahl an allen Orten, wo die gäntzliche Verfinsterung gesehen wird, erblicken. Derowegen muß sie um den Mond seyn. Es erhellet demnach aus gegenwärtiger Observation, daß den Mond

Lufft um den Mond wird daraus erwiesen.

(e) Philosoph. Transact. Num. 343. P. 249.

Mond eine flüßige Materie umgiebet, welche das Sonnen-Licht reflectiret. Und zwar da derselbe Ring nahe an dem Monden dichte ist, nach diesem immerzu nach und nach abnimmet; so muß die Monds-Lufft an dem Monden dichte seyn, und von dar an immerzu nach und nach abnehmen, bis sie sich endlich in der Himmels-Lufft (*f.* 121) verlieret. Ich weiß wohl daß de la Hire eine andere Ursache von diesem Ringe geben wollen: allein ich finde sie nicht gegründet.

Ob die Monds-Lufft veränderlich sey.

f. 138. Unsere Lufft leidet viele Veränderungen wegen der Dünste, die in ihr aufsteigen: man kan daher auch fragen, ob eben dergleichen Veränderungen in der Monds-Lufft zu spüren sind. Hevelius (a) hat zu verschiedenen mahlen wahrgenommen, daß bey gantz hellem Himmel, da er die Sterne von der sechsten und siebenden Grösse erkennen können, durch einerley Fernglaß der Mond in einerley Höhe über dem Horizont und einerley Weite von der Erde ihm einmahl deutlicher als das andere ausgesehen. Die Ursache davon ist nicht aus optischen Gründen herkommen, weil der Mond einerley Höhe über dem Horizont und einerley Entfernung von der Erde gehabt. Es muß demnach eine natürliche zu-

Observation, die man zum Grunde leget.

Wie der Beweiß daraus geführet wird.

(a) Cometogr. lib. 7. f. 363.

gegen gewesen seyn, welche es gehindert, daß man nicht alle Flecken in ihm wie zu anderer Zeit unterscheiden können. Diese Ursache kan man weder in unserer Lufft, noch in dem Auge des Hevelii, noch auch in seinem Fernglase suchen: denn sonst würde er die kleinen Sterne nicht so wohl wie sonst haben sehen können. Es bleibet daher nichts übrig, als daß wir sie in etwas um den Mond suchen müssen. Weil demnach um ihn eine Lufft ist (§. 137); so muß sie zu einer Zeit durchsichtiger seyn, als zu der andern, folgends erhellet, daß unterweilen Dünste in ihr aufsteigen, davon sie trübe wird, zu anderer Zeit aber sich wieder verlieren. Es erinnert zwar *Hugenius* (b), er habe niemahls observiret, daß einige Flecken und Berge im Monden verdeckt worden, und hält daher nicht vor glaublich, daß sich in der Monds-Lufft Wolcken zusammen ziehen. Allein da die Gestalt des Monds sich nach seinem verschiedenen Stande gegen die Erde und die Sonne gar sehr ändert; so ist nicht eine jede kleine Veränderung zu observiren. Darnach hat man zu erwegen, daß, da der Mond keine Bewegung um seine Axe hat, die Sonne bis 14 Tage einen Ort beständig bescheinet: wodurch die Lufft mit den Dünsten verdünnet,

Es wird einem Einwurffe begegnet.

(b) in Cosmotheoro lib. 2. p. m. 98.

net, auch die Dünste auf die finstere Seite herum getrieben werden, daß sie sich nicht in Wolcken zusammen ziehen können. Wir wissen auch, daß, wenn dicke Wolcken zwischen dem Auge und der Sonne sind, dieselben weiß aussehen; hingegen die dünnen, wenn sie zwischen dem Auge und der Sonne stehen, dunckel erscheinen. Derowegen wenn auch gleich dicke Wolcken über dem festen Lande und dünne über den Flecken stehen; so kan man sie deswegen doch nicht erkennen. Es kan auch gar wohl seyn, daß sich im Mond gar keine Wolcken aufziehen; sondern die Dünste nur wie ein Thau wieder zurücke fallen. Denn wir treffen ja auf dem Erdboden Länder an, die fruchtbahr seyn und da es gar nicht, oder doch nur gar wenig regnet. Unterdessen findet sich noch ein besonderer Umstand bey den Sonnen-Finsternissen, daraus man gar deutlich ersehen kan, daß im Mond, wenigstens auf der finstern Seite, die die Sonne nicht bescheinet, unterweilen grobe Dünste vorhanden seyn, die sich auf und nieder bewegen. Es hat nemlich der Jesuit Scheiner (c) angemercket, daß in einer Sonnen Finsternis den 25 Dec. 1628 zu Barcellona an dem Rande des vor die Sonne einrückenden Monds das Sonnen-Licht gezittert,

Anderer Beweis von den Veränderungen in der Mond-Lufft.

(c) in Rosa Ursina lib. 4. part. 2. c. 26. f. 740.

und *Hevelius* hat es gleichfalls zu verschiedenen mahlen (d), auch der Herr von **Tschirnhausen** in der Finsternis von A. 1706 durch ein sechzehen schuhiges Fernglaß observiret, wie mir aus seinem Schreiben bekandt ist. Daß dieses Zittern durch die in der Lufft hin und wieder bewegten Dünste entstehe, können wir auf dem Erdboden lernen, wenn wir zu einer Zeit, da unsere Lufft sehr dunstig, durch ein gutes Fernglaß nach der Sonne sehen.

Daß man es im Mond blitzen gesehen.

§. 139. In der letzten grossen Finsternis, welche sich A. 1715 ereignet, haben *de Louville* und **Halley** (e), in der gäntzlichen Verfinsterung der Sonne im Monden Blitze fahren sehen, die nur einen Augenblick gedauret und jedesmahl gleich wieder verschwunden. Da nun um den Mond herum einige Lufft ist (§. 137), die durch Ausdünstungen verändert wird (§. 138); so wird man nicht irren, wenn man es für Blitze annimmet. Ich weiß gar wohl, daß dieses vielen wunderlich vorkommet: allein wir haben nicht darauf zu sehen, ob eine Lehre denen, die mit Vorurtheilen wieder sie eingenommen sind, wunderlich vorkommet; sondern nur ob sie der Wahrheit gemäß

(d) Cometogr. lib. 7. f. 365.
(e) Memoires de l' Acad. Roy. des scienc. A. 1715. p. m. 126. 127.

mäß ist. Es kommet alles wunderlich vor, was unsern von der Einbildungs-Krafft herstammenden Vorurtheilen entgegen stehet.

§. 140. Wenn wir alles zusammen nehmen, was bisher von dem Monden erwiesen worden, so ersehen wir daraus, daß er mit unserer Erde völlig übereinkommet. Unsere Erde bestehet aus festem Lande und Wasser, hat viele Berge und Thäler, und sie umgiebet eine Lufft, darinnen sich allerhand Veränderungen der Ausdünstungen ereignen. Der Mond hat gleichfalls festes Land und Wasser (§ 136), viele Berge und Thäler (§. 135) und eine Lufft (§. 137), darinnen sich von den Ausdünstungen verschiedene Veränderungen ereignen (§. 138. 139). Wir dörffen uns nicht befremden lassen, daß der Mond frey in der Himmels-Lufft schwebet und leuchtet, denn unsere Erde schwebet auch darinnen, und wir werden nach diesem wahrnehmen, daß sie ebenfalls leuchte. Daß der Mond mit unserer Erde völlig übereinkommet.

Das IV. Capitel.

Von den Haupt Planeten und ihren Monden.

§. 141.

Daß Venus und Mercurius dunckele Cörper seyn, wird eben so wie von dem Mond erwiesen. Daß Venus und Mercu-

rius dunckele Cörper fund.

Jeremias Horoccius hat A. 1639. den 24. Nov. die Venus ſich wie einen dunckelen Flecken durch die Sonne durch bewegen ſehen: welches aus Mangel der Ferngläſer, ſo lange die Welt ſtehet, ſonſt noch nie von jemanden iſt obſerviret worden. Wir haben auch nicht eher Hoffnung, daß ſolches wieder geſchehen wird, als 1761 den 25 May (a). Den Mercurius hat *Petrus Gaſſendus* in Franckreich, nachdem Kepler dieſe Begebenheiten vorher verkündiget hatte, ſo dazumahl noch was unerhörtes waren, A. 1631. den 7. Nov. zuerſt auf gleiche Weiſe ſich durch die Sonne durch bewegen geſehen (b): welches nach dieſem im verwichenen und gegenwärtigem Jahrhunderte mehrmahlen von andern obſerviret worden. Und hat ſonderlich *Hevelius* von dieſer Himmelsbegebenheit einen beſonderen Tractat geſchrieben (c), dem er des Horoccii ſeinen von der Venus in der Sonne mit beygefüget. Man ſiehet hieraus, daß Venus und Mercurius von der Seite, wo

(a) Horoccii obſervationes cœleſtes in poſthumis p. 390. Ejusd. Tractatus: Venus in Sole & Acta Erudit. 1693. p. 66.

(b) Inſtit. Aſtron. lib. 2. c. 14. p. m. 97. & Epiſtola ad Schickardum de Mercurio in ſole viſo & venere non viſa.

(c) Mercurius in ſole viſus.

wo sie von der Sonne nicht erleuchtet werden, kein Licht haben, sondern finster sind, auch daher kein Licht durchfallen lassen. Es sind demnach dunckele und dichte Cörper wie der Mond (§. 132).

§. 142. Wenn man diese beyde Planeten durch die Fern-Gläser betrachtet, so wird man sie meistentheils, da sie sichtbahr seyn, wie den ab- und zu-nehmenden Mond nur von der Seite erleuchtet sehen, die der Sonne entgegen gekehret ist. Und daraus erhellet wie vorhin bey dem Mond (§. 133), daß diese beyde Planeten ihr Licht von der Sonne haben und bloß deswegen leuchten, weil sie es zurücke werffen. Daß sie ihr Licht von der Sonne haben.

§. 143. Wenn **Mars** durch die Fern-Gläser fleißig betrachtet wird, so findet man auch unterweilen, daß nur ein Theil davon, welcher gegen die Sonne gekehret, erleuchtet ist, das übrige aber, welches von der Sonne abgewandt, finster aussiehet. Man erkennet demnach daraus, daß der Mars vor sich ein finsterer und dunckeler Cörper gleich wie Venus und Mercurius ist, sein Licht aber von der Sonne bekommet. Daß auch Mars sein Licht von der Sonnen hat.

§. 144. Jupiter und Saturnus haben beständig volles Licht und daher muß man von ihnen auf eine andere Art erweisen, daß sie dunckele und undurchsichtige Cörper sind, die ihr Licht von der Sonne haben. Es dienen aber dazu die Finster- Ingleichen Jupiter / Saturnus und ihre Trabanten.

niſſe ihrer Trabanten: denn ein Cörper, der dadurch einen andern verfinſtern kan, daß er zwiſchen ihm und der Sonne ſtehet, hat weder vor ſich Licht, noch läſſet das Licht der Sonne durchfallen, maſſen er ſonſt denſelben Cörper im erſten Falle mit ſeinem eigenen Lichte erleuchten würde, im andern aber keinesweges hindern, daß ihn nicht noch die Sonnen-Strahlen erleuchten könnten. Daß nun aber Jupiter und Saturnus ihre Trabanten verfinſtern, wenn ſie zwiſchen ihnen und der Sonne zu ſtehen kommen, iſt aus den Obſervationen der Sternkundigen klar. Die Finſterniſſe der Jupiters-Trabanten ſind ſehr gemein und überall, wo Aſtronomiſche Obſervationen vorhanden, anzutreffen. Was aber die Finſterniſſe der Saturnus-Trabanten betrifft, ſo finde ich, daß *Maraldi* der Schwieger-Sohn und *Caſſini* der Sohn des berühmten *Caſſini*, den 25 Martii A. 1715. des Abends um 11 Uhr die erſte Verfinſterung des vierdten Saturnus-Trabanten obſerviret (a). Uber dieſes hat man von dem Jupiter wahrgenommen, daß, wenn ein Trabante zwiſchen ihm und der Sonne ſtehet, ſein Schatten ſich in ihm wie ein rundter Flecken præſentiret.

Weil

(a) Memoires de l' Acad. Roy des ſcienc. An. 1715. p. m. 57.

Weil nun aber die Trabanten des Jupiters und Saturnus kein Licht haben, wenn sie in den Schatten dieser Planeten kommen, wo sie die Sonne nicht bescheinen kan; so müssen sie vor sich kein Licht haben und nur das Licht der Sonne zurücke werffen.

§. 145. *De la Hire* hat A. 1700 durch ein sechzehnschuhiges Fernglaß in der Venus grössere Berge als im Monden observiret. Die Venus sahe dreymahl so groß aus als der Mond mit blossen Augen. Weil man die Berge nicht observiren kan / als wenn der Planete nicht völlig erleuchtet ist, oder durch ihren Schatten, den sie werffen (§. 135); Saturnus aber und Jupiter stets volles Licht haben, Mercurius meistentheils unter den Sonnen-Strahlen lieget und sich wenig observiren lässet, Mars auch nur unterweilen ein weniges von seinem verfinsterten Theile zeiget; über dieses alle Planeten von der Erde sehr weit weg sind: so gehet es auch nicht wohl an, daß man in den übrigen Berge entdecken kan. Unterdessen da diese Planeten insgesamt eben solche Cörper sind wie der Mond (§. 141. & sq.) und einer von ihnen, die Venus noch grössere Berge als der Mond hat; so kan man leicht vermuthen, daß es auch in den übrigen nicht an Bergen fehlen werde. Träget jemand Bedencken es zuzugeben, ehe man einige Observationen hat, dadurch man es

Ob Berge in den Planeten sind.

wenigstens noch in einem oder dem andern erweisen kan; so ist wenig daran gelegen / indem wir diese Erkäntnis bey unserem Vorhaben eben nicht zu nutzen wissen.

Ob um die Planeten eine veränderliche Lufft ist.

§. 146. *Cassini* hat schon A. 1663. den 1. Oct. als was merckwürdiges angesehen, daß ein Stern im Wassermanne, den Mars verdeckte, so blaß aussahe, wie er ihn wieder verließ, daß er ihn auch nicht durch ein Fern-Glaß, was geringer als drey Schuhe war, sehen konnte. Er war damahls auf der Reise und observirete ausserhalb Paris: zu Paris aber, wo der Himmel gantz helle war, konnte Römer den Stern auch nicht durch ein grosses Fernglaß eher erkennen, als biß er von dem Mars um $\frac{2}{3}$ seines Diameters weggerücket war, unerachtet man sonst dergleichen Sterne gantz nahe bey dem Monden gar wohl sehen kan (b). Weil das Licht des Sternes dadurch geschwächt worden, daß ihm Mars zu nahe gewesen, so muß um ihn herum etwas gewesen seyn, welches viele Strahlen des Sterns reflectiret und nur gantz wenige durchfallen lassen. Da nun die flüßigen Materien um die Planeten, welche von der Beschaffenheit sind, Lufft genennet werden; so erhellet aus dieser Observation, daß Mars mit Lufft umgeben ist.

Daß Mars dergleichē habe.

Es

(b) du Hamel in Historia Reg. scient. Acad. p. m. 113.

Es hat auch *Caſſini* zu verſchiedenen mahlen Flecken im Mars obſerviret und daraus gefunden, daß er ſich innerhalb 24 Stunden und 37 bis 40 Minuten um ſeine Axe herum beweget (c). Es ſcheinet aus der Erzehlung des *du Hamels*, daß er einerley Flecken in verſchiedenen Jahren geſehen: woraus zu vermuthen, daß ſie beſtändig in ihm ſind. Sind ſie beſtändig, ſo ſind es Meere, wie wir bey dem Mond ausgeführet: ſind ſie aber veränderlich, ſo ſind es Dünſte, die ſich in der Lufft zuſammen gezogen. Wo aber Dünſte ſind, da muß auch Waſſer vorhanden ſeyn, welches ausdunſten kan. Und demnach mögen Flecken in Planeten zu ſehen ſeyn, von welcher Art ſie wollen, ſo ſind ſie doch allzeit ein gewiſſes Kennzeichen, daß Waſſer im Planeten vorhanden: ſind ſie aber veränderlich, ſo ſiehet man daraus zugleich, daß um den Planeten eine Lufft iſt, darinnen Dünſte aufſteigen können. Und deswegen wollen wir nur noch bloß erzehlen, was man in dieſem Stücke von den übrigen Planeten obſerviret. Nemlich *Caſſini* hat A. 1675, und 1677 einen Flecken im Jupiter geſehen, woraus er ſeine Bewegung um die Axe von 9 Stunden und 55 Minuten geſchloſſen (d) A. 1691 hat er im October noch

Auch Jupiter.

(d) du Hamel loc. cit. p. m. 103.
(e) Idem loc. cit. p. 171.

noch vier andere Flecken gesehen, daraus er seine Bewegung um die Axe von 9 Stunden und 56 Minuten heraus gebracht: welches mit dem vorigen ziemlich übereinkommet. Ja er hat den 5 Decembr. einen Flecken wahrgenommen, der sich den 23 D.e in drey andere zertheilet: woraus zu ersehen, daß er bloß aus einer Versammlung der Dünste in der Jupiters-Lufft müsse bestanden seyn. Ja in folgendem Jahre hat er noch gar viel veränderliches von den Flecken angemercket und was das merckwürdigste, die Bewegung des Jupiters um die Axe meistens 9 Stunden und 51 Minuten gefunden (e). Die Jupiters-Trabanten sind so klein, daß man vermeinen solte, es sey unmöglich in ihnen einige Flecken zu entdecken. Unterdessen hat sich doch ein gantz unvermutheter Weg gezeiget, da man dieses bewerckstelligen können: woraus zu ersehen, daß es gefährlich sey von der Unmöglichkeit und Möglichkeit einer Sache zu urtheilen. Nemlich es ereignet sich öffters, daß die Jupiters-Trabanten dergestalt vor dem Jupiter vorbey gehen, daß sie in seinem Lichte verschwinden und nicht eher wieder können gesehen werden, als bis sie von der andern Seite heraus rücken. Wenn nun der Trabante einen Flecken hat; so

und seine Trabanten.

præ-

(e) Id. loc. cit. p. m. 293. 294.

præsentiret er sich alsdenn im Jupiter, weil uns vorkommet, als wenn das Licht des Trabantens des Jupiters seine wäre, indem wir wegen der Weite beyde Cörper in einer Fläche bey einander sehen. Dergleichen Observationen hat *Maraldi* (f) gegeben. Nemlich A. 1707 den 6 Martii observirte er durch ein Fernglaß von 34 Schuhen den vierdten Jupiters-Trabanten, als er vor dem Jupiter vorbey paßirte, und sahe mittler Zeit einen dunckelen Flecken sich durch den Jupiter durch zu bewegen. So bald der Trabante verschwand, erblickte er in dem Abend-Rande den Flecken, und so bald der Flecken im Morgen-Rande seinen Abschied nahm, stund der Trabante neben ihm und war gegen Morgen zu sehen. Man kan aber um so viel weniger argwohnen, als wenn die Zeit von ohngefehr nur mit übereinstimmete, weil der Flecken eben die Strasse durch den Jupiter genommen, die der Trabante gegangen, und sich gar nicht in einer solchen Zeit durch beweget, in welcher sonst andere Flecken es zu thun pflegen. In eben diesem Jahre den 4 April observirte er den dritten Trabanten, wie er vor dem Jupiter vorbey strich, und fand abermahls, daß sich wehrender Zeit ein Flecken durch den

(f) Memoires de l' Acad. Roy. des scienc. A. 1707 p. m. 375. & seqq.

den Jupiter bewegete. Hingegen da eben derselbe den 11 April. vor dem Jupiter vorbey paßirte, war nicht der geringste Flecken in ihm zu sehen. Eben dergleichen hat A. 1678 *Cassini* mit Römern in dem dritten, vierdten und ersten Trabanten observiret (g). Es hat aber nicht allein *Maraldi*, sondern auch schon vor ihm *Cassini* (h) wahrgenommen, daß öffters der Schatten des Trabantens, den er auf den Jupiter wirfft, grösser ist als der Trabante selbst. Da diese Sterne unstreitig kleiner sind als die Sonne und von ihr erleuchtet werden (§. 144), so muß auch ihr Schatten kleiner seyn als sie (§. 61. Optic.). Derowegen wenn er grösser aussiehet, so muß der Jupiters-Trabante nicht völlig Licht haben, daß wir nur einen Theil davon sehen können. Da ihn nun aber gleichwohl die Sonne von der Seite, die wir sehen, gantz bescheinen kan; so muß ein Theil davon so wenig Licht zurücke werffen, daß wir ihn nicht sehen. Und also hat es Flecken in ihm.

Noch ein anderer Beweis vom Mars.

Es gehören auch hieher die veränderlichen Streiffen, die von verschiedenen in den drey oberen Planeten, von denen wir hier reden, observiret worden. Z. E. Hugenius (i) hat

(g) du Hamel in Hist. Acad. Reg. Scient. lib. 2. sect. 6. c. 1. p. m. 183.

(h) loc. cit.

(i) hat A. 1656 im Mars einen breiten Streiffen geſehen, der mehr als den dritten Theil von ihm einnahm und den mittleren Theil verdunckelte. Er mercket auch an, daß die Streiffen im Jupiter, die von vielen geſehen worden, A. 1656 viel weiter von einander geſtanden, als ſie ſonſt zu ſtehen pflegen. Sie ſind heller als das übrige vom Jupiter, unerachtet ſie einige vor dunckeler ausgegeben. *Caſſini*, wie *du Hamel* in der öffters angeführten Hiſtorie der Academie der Wiſſenſchafften erzehlet, hat verſchiedenes von dieſen Streiffen angemercket, welches ich aber hier umſtändlicher zu erzehlen für unnöthig erachte. Im Saturnus hat *Caſſini*, der jüngere, A. 1715 von dem 25 Martii an bis zu Ende des Aprilis drey dunckele Streiffen obſerviret, dergleichen wir vorhin von dem Jupiter beſchrieben, und die die gantze Zeit über ohne einige Veränderung geblieben. Keine andere Flecken aber hat er in ihm nicht finden können (k). Der mittlere Streiffen war ſo blaß, daß man ihn nicht anders als durch ein Fern-Glaß von 114 Schuhen erkennen konnte, und durch dieſes Fern-Glaß ſahe Saturnus eben ſo aus, wie Jupiter durch eines von 34 Schu-

Tab. II. Fig. 7. Jupiter. Fig. 8. Fig. 9. und Saturnus.

(i) in Syſtemate Saturnino p. 7.
(k) Memoires de l' Acad. des ſcienc. A. 1715. p. m. 56.

34 Schuhen, dadurch man in ihm gleichfalls Streiffen anzutreffen pfleget. Endlich was die beyden Planeten Venus und Mercurius betrifft; so hat in dem ersten *Cassini* zu verschiedenen mahlen Flecken observiret, aber die so undeutlich gewesen daß man ihren Umfang nicht wohl unterscheiden können. Noch merckwürdiger aber ist, daß er A. 1677. einen hellen Flecken in der Venus gesehen, welcher sich von Mittage weg herunter beweget (l). Mercurius, der sehr klein ist und sich nicht weit von der Sonne weg machet, hat zur Zeit noch nichts veränderliches in diesem Stücke gezeiget. Jedoch da Mercurius und Saturnus im übrigen mit den andern Planeten übereinkommen; so ist auch nicht zu zweiffeln, daß unterweilen sich Dünste in ihrer Lufft aufziehen, ob wir sie gleich in der Weite als sie von uns weg sind, nicht erkennen können.

Beweis von der Venus und dem Mercurius.

§. 147. Saturnus hat was besonders für allen andern Planeten, dergleichen wir sonst nirgends im Himmel antreffen. Er verändert seltsam seine Gestalt und siehet noch seltsamer aus als er ist, wenn man keine tüchtige Ferngläser hat, dadurch man ihn observiret. Alles was vor A. 1659, da *Hugenius* sein Systema Saturninum heraus gab,

Ring des Saturnus.

(l) du Hamel in Phil. Vet. & Nov. Tom. 5. p. m. 99.

gab, von den Gestalten des Saturnus in Schrifften bekandt gemacht worden, hat viel unrichtiges in sich, und ist daher auch kein Wunder, daß weder *Hevelius* in seinem Tractate de facie Saturni, noch andere die Ursache davon finden können. *Hugenius* hat zu erst gefunden, daß hauptsächlich dreyerley Veränderungen statt finden. Nemlich 1. erscheinet er unterweilen, wie die übrigen Planeten, rund und mitten durch gehet ein dunckeler Strich. Darnach 2. bekommet er zwey helle Armen, die zu beyden Seiten angesetzt erscheinen, wo vorhin der dunckele Strich durchgieng, und zu beyden Seiten in einer geraden Linie fortgehen, nahe an dem Cörper des Saturnus breiter als am Ende, wo sie spitzig zulauffen. Der dunckele Strich hingegen im Saturnus stehet etwas höher als die Armen. Endlich 3. spalten sich die Armen und werden in zwey Henckel verwandelt; Der Strich aber unter dem untersten Theile der Henckel tritt im Cörper des Saturnus weiter herunter. Innerhalb den Henckeln lassen sich die Fixsterne sehen (a). Hieraus hat *Hugenius* gezeiget, daß um den Saturnus herum ein rundter und etwas breiter, aber dünner Ring ist, welcher überall von ihm gleich abstehet. Denn hieraus lassen sich die Ge-

Tab. III. Fig. 10.

Tab. III. Fig. 11.

(a) syſtem. ſaturn. p. 9. & ſeq.

stalten nicht allein erklären sondern auch auf künfftige Zeiten vorher verkündigen. *Cassini*, wie *du Hamel* in mehr erwehnter Historie der Academie der Wissenschafften anführet, hat diesen Ring vielfältig observiret und *Hugenii* Meinung richtig befunden. *Cassini* der jüngere und *Maraldi* haben A. 1715 und 1716 den Ring um den Saturnus auf das sorgfältigste observiret, weil sich zu derselben Zeit bessere Gelegenheit dazu als sonst ereignet und viel merckwürdiges davon angemercket.

Alle Planeten sind der Erde ähnlich.

§. 148. Da so wohl die Haupt-Planeten Saturnus, Jupiter, Mars, Venus und Mercurius, als auch die Neben-Planeten, die Trabanten des Jupiters und Saturnus, alle insgesamt finstere und undurchsichtige Cörper sind, die von der Sonne ihr Licht haben (§. 141 & seq.); da sie mit einer Lufft umgeben sind, darinnen Dünste aufsteigen und sich in Wolcken zusammen ziehen (§. 146); da sie Berge haben (§. 145) und also aus festem Lande, dabey aber auch aus Wasser bestehen (§. 146); so ist klar, daß sie alle insgesamt unserer Erde ähnlich sind und also mit ihr zu einer Art der Cörper gehören (§. 179. Met.). Man kan es auch kurtz auf folgende Manier erweisen. Aus dem, was

(m) Memoir. de l' Acad. Roy. des Scienc. A. 1715. p. m. 13. 54. & A. 1716. p. m. 223.

was bisher aus den Observationen beygebracht worden, erhellet, daß diese Planeten insgesamt von einerley Art mit dem Mond seyn. Nun ist der Mond von einerley Art mit der Erde (§. 140). Derowegen müssen auch sie mit unserer Erde von einerley Art seyn.

Ob in den Planeten Einwohner sind.

§. 149. Weil demnach gewis ist, daß die Planeten insgesamt nichts anders als Erd-Kugeln sind, wir aber sehen, daß unsere Erde mit Kräutern und Bäumen ausgezieret und von Menschen und Thieren bewohnet ist; so haben wir keine Ursache, warum wir zweiffeln wollten, daß nicht auch die Planeten insgesammt mit Kräutern und Bäumen ausgezieret und von Menschen und Thieren bewohnet sind. Denn wir sind ja in allen Dingen so zu urtheilen gewohnet, daß, was wir in einem Dinge von einer gewissen Art antreffen, wir auch dieses einem jeden andern Dinge von eben der Art zueignen. Wer einen Hund aufgeschnitten und gesehen, wie er inwendig beschaffen ist, der zweiffelt nicht im geringsten daran, daß nicht auch andere Hunde eben so inwendig beschaffen seyn. Und aus diesem Grunde hat *Hugenius* in seinem Cosmotheoro noch mehreres von den Inwohnern der Planeten gemuthmasset. Ich habe auch anderswo (§. 292. Astron.) gezeiget, daß die Inwohner der Planeten der

Absicht gemäß seyn, welche selbst die Gottesgelehrten GOtt bey der Schöpffung zueignen (a) und (§. 30. & seq. Phys. II.) diese Erkäntnis zur Gottseeligkeit angewendet.

Das V. Capitel.

Von den Fixsternen und Cometen.

§. 150.

Daß die Fixsterne weiter weg sind als die Planeten.

Es ist wohl wahr, daß es uns vorkommet, als wenn die Planeten unter den Fixsternen stünden und eben so weit wie sie von uns weg wären: allein wer weiß nicht, daß, wenn zwey Cörper von uns weit weg sind, einer unter ihnen aber doch weiter als der andere, es uns vorkomme, als wenn sie bey einander stünden (§. 85. Optic.)? Und dieses ist ja die Ursache, warum in den Sonnen-Finsternissen es uns vorkommet, als wenn der Mond, der sich wie eine schwartze Scheibe präsentiret, in der Sonnen wäre (§. 132), und warum Venus und Mercurius wie Flecken in der Sonne erscheinen (§. 141), auch die Jupiters-Trabanten in dem Lichte des Jupiters verschwinden (§. 146). Derowegen dörffen wir den Augen in diesem Stücke nicht

(a) conf. §. 67. Phys. II.

nicht trauen. Die Planeten bewegen sich insgesamt von Abend gegen Morgen, wiewohl ein jeder unter ihnen in seiner besonderen Zeit, um den Himmel herum und rücken von denen Fixsternen, wo sie stehen, immer weiter fort zu andern. Wir finden demnach keinen sicheren Grund, daraus wir urtheilen können, ob die Fixsterne weiter weg sind als die Planeten, als wenn wir auf die Bewegung der Planeten acht geben, ob nicht etwan unterweilen ein Fixstern von ihnen verdecket wird. Denn das ist ein richtiger Grund: ein Cörper, welcher einen andern decket, muß weiter als er von dem Auge weg seyn. Kirch hat A. 1679. den 17 Jan. einen Fixstern in dem südlichen Horne des Ochsens, den Beyer mit o bezeichnet, von dem Saturnus (a); *Hipparchus* A. 241 vor Christi Geburt den 4 Sept. den Stern im südlichen Fische (b), den man *Asellum Australinum* nennet durch den Jupiter, und *Mæstlinus* das Hertze des Löwens A. 1574. den 16 Sept. durch die Venus verdecket gesehen (c). *Cassini* hat observiret, wie Mars einen Fixstern verdecket

Woraus man es erkennet.

Fixsterne werden von Planeten verdeckt.

(a) Miscellan. Berolinens. part. 3. Num. 9. p. 205. & seq.

(b) Ptolemæus Almag. lib. 2. c. 3.

(c) Keplerus in Paralip. ad Vitellion. p. 305.

und die Verdeckungen der Fixsterne durch den Mond sind so gemein, daß wir unnöthig zu seyn erachten ein einiges Exempel hiervon anzuführen. Es ist also aus diesen Observationen gewis, daß Saturnus, Jupiter, Mars, Venus und der Mond unstreitig unserer Erde näher sind als die Fixsterne. Ob Mercurius jemahls einen Fixstern verdecket, habe ich noch nicht finden können: allein wir werden im folgenden (§. 170) ohne die weitere Entfernung der Fixsterne von der Erde voraus zu setzen sehen, daß Mercurius der Erde näher ist als der Saturnus, Jupiter und Mars. Derowegen da die Fixsterne von der Erde weiter weg sind, als diese drey Planeten; so müssen sie auch von ihr weiter weg seyn als Mercurius,

Daß die Fixsterne nicht von der Sonne erleuchtet werden.

§. 151. Die Fixsterne haben ein viel helleres Licht als die Planeten, man mag sie entweder mit blossen Augen oder durch Vergrösserungs-Gläser betrachten. Auch wenn man sie nur mit blossen Augen ansiehet, so ist das Licht der Planeten nur wie der Schein eines geschnittenen Chrystalles bey einem Lichte des Abends, hingegen das Licht der Fixsterne vergleichet sich mit dem Blitzen eines Diamantens. Jenes ist gantz matt, auch wenn es starck ist; dieses hingegen lebhafft. Man betrachte des Abends im Winter den Hunds-Stern, wenn der

Unterscheid ihres Lichtes von dem Lichte

Mond

Mond scheinet, oder wenn Jupiter zugleich mit ihm am Himmel glänzet; so wird man diesen Unterscheid gar bald wahr nehmen. Wenn man einen Planeten, selbst den Mond, durch ein Fern-Glaß betrachtet; so wird er um so viel blässer, je mehr das Fernglaß vergrössert: hingegen die Fixsterne behalten ihr blitzendes Licht auch in diesem Falle. Da sie nun aber gleichwohl von der Sonne weiter weg sind als Saturnus (§. 150); so können sie unmöglich von der Sonne erleuchtet werden und vor sich finstere Cörper seyn, die das Sonnen-Licht zurücke werffen. der Planeten.

§. 152. Es ist doch aber gleichwohl kein anderer helleuchtender Cörper im Himmel anzutreffen, von dem sie könnten erleuchtet werden: denn wenn einer vorhanden wäre, müste man ihn wenigstens durch die grossen Fern-Gläser entdecken, dadurch man eine so grosse Anzahl der kleinesten Cörper, als z. E. die Saturnische Trabanten sind (§. 107), ansichtig wird. Derowegen da nichts vorhanden, was sie erleuchten könnte; so müssen sie ihr Licht vor sich haben. Daß sie ihr eigenes Licht haben.

§. 153. Ein Welt-Cörper der sein eigenes Licht hat, kommet hierinnen mit der Sonne überein (§. 112). Weil wir demnach gefunden, daß alle finstere Cörper von einer Art mit der Erde sind (§. 148) und gar füglich für Erdkugeln können gehalten wer- Daß sie Sonnen sind.

der; so haben wir auch keine Ursache zu zweiffeln, daß auch die Fixsterne mit der Sonne von einer Art sind (§. 179. Met.). Und demnach werden wir nicht irren, wenn wir sie für lauter Sonnen halten. Und indem man die Fixsterne Sonnen nennet, heisset es nicht anders, als daß sie Welt-Cörper sind, die ihr eigenes Licht haben. Denn dieses ist die Erklärung einer Sonne, als von der wir keinen andern allgemeinen Begriff haben.

Es wird einem Zweiffel begegnet.

§. 154. Die Ursache, warum dieser Satz vielen wunderlich vorkommet, ist keine andere als diese, daß die Sonne groß aussiehet und den Erdboden sehr starck erleuchtet, die Fixsterne aber hingegen gantz kleine sind und der Erde gar ein weniges Licht geben: auch daß die Sonne die Cörper auf dem Erdboden erwärmet; die Fixsterne hingegen nicht dergleichen Würckung haben. Allein dieser Zweiffel lässet sich gar leicht benehmen. Die Fixsterne sind sehr weit weg und müssen daher gantz kleine aussehen (§. 28 Optic.), auch kan deswegen ihr Licht keine merckliche Erleuchtung verursachen (§. 43. Optic.). Es ist hier nicht der Ort, daß ich von der Weite der Fixsterne handele: denn dieses gehöret in die Astronomie, wo man es auch finden kan (§. 575. Astron.). Unterdessen kan ich doch so viel zeigen, daß sie gar sehr weit von der Erde müssen entfernet seyn.

Hie-

Hugenius (a) bekräfftiget, daß er durch die vortreflichsten Ferngläser die Fixsterne nur wie helle Puncte ohne alle Breite gefunden, da doch durch dieselben die Cörper gar sehr vergrössert gesehen werden. Wenn nun ein Cörper viel vergrössert wird und doch noch so kleine aussiehet, wie vorhin: so muß er gar sehr weit von dem Auge weg seyn.

Ob um die Fixsterne Planeten sind.

§. 155. Wir sehen, daß unsere Sonne ausser unserer Erde noch 15 andere finstere Cörper erleuchtet (§. 133. 142. & seq.) und fruchtbahr, und wohnbahr machet (§. 149). Da man nun hieraus erkennet, was GOtt für eine Absicht bey der Sonne hat (§. 1029. Met.); so setzen wir mit gutem Grunde, daß auch die übrigen Sonnen zu dem Ende in der Welt sind, daß sie finstere Cörper erleuchten und fruchtbahr und wohnbahr machen sollen. Weil demnach ein jeder Fixstern eine Sonne ist (§. 153); so müssen auch um einen jeden dunckele Cörper seyn, die von ihm erleuchtet u. erwärmet werden, das ist Planeten (§. 142. & seq.). Es scheinet auch die Erfahrung mit übereinzustimmen: denn diejenigen Sterne, welche eine Weile sichtbahr sind, nach diesem wieder weiter weggehen, daß sie nicht können gesehen werden, und zu gewisser Zeit wieder an ihren

(a) in Cosmotheoro lib. 2. p. m. 114.

vorigen Ort kommen (§. 111), haben eine Bewegung in einer in sich selbstlauffenden Linie wie die Planeten, und ist daher um so viel glaublicher, daß es Planeten sind, die sich um Fixsterne als ihre Sonnen bewegen, je näher die Zeit, in welcher sie ihren Lauff vollenden, derjenigen gemäß ist, die unsere Planeten um unsere Sonne zubringen (§. cit.). Man darf nicht meinen, als wenn es deswegen nicht seyn könnte, weil der Stern beständig in einem Orte des Himmels verbliebe und sich nur in einer geraden Linie von der Erde entfernete: denn in der grossen Weite, welche die Fixsterne von der Erde haben, kan der Diameter von ihrer Bahn nicht viel austragen. Aber eben wegen der grossen Weite der Fixsterne (§. 575. Astron.) gehet es nicht an, daß wir viele von den Planeten, welche sich um die Fixsterne als ihre Sonnen bewegen, zu sehen bekommen. Es ist vielmehr ein Wunder, wenn wir einige sehen sollten, als wenn wir keine sehen. Ich sage mit Fleiß: wenn wir einige sehen sollten: denn ich kan eben noch nicht für gantz gewis ausgeben, daß die vorhin angeführte Sterne Planeten sind, die sich um die Fixsterne als ihre Sonnen bewegen. Der gröste Zweiffel, der hier noch übrig ist, bestehet darinnen, daß das Licht von einem erleuchteten Cörper in so einer grossen Weite, als die Fix-

Warum man die Planeten um die Fixsterne nicht sehen kan.

Fixsterne haben, sich gantz verlieren sollte, nicht aber so helle verbleiben könnte, wie wir es bey diesen Sternen sehen.

§. 156. Es sind einige Fixsterne, die beständig am Himmel geleuchtet, gäntzlich verschwunden und hingegen andere von neuem kommen, die vorher nicht da gewesen (§. 110). Da nun ein jeder Fixstern eine Sonne ist (§. 153), der vermuthlich seine Planeten um sich hat (§. 155); so ist es nicht ein geringes, wenn Fixsterne verschwinden und von neuem entstehen. Man bedencke, wenn unsere Sonne aufhören sollte zu scheinen, oder wenigstens von der Erde weiter gehen, als sie jetzund stehet, was veränderliches auf dem Erdboden und in den übrigen Planeten erfolgen würde: Ja man bedencke, was sich auf dem Erdboden und in den übrigen Planeten zutragen würde, wenn eine neue Sonne zu ihnen käme? So wird man die Wichtigkeit dieser Begebenheit gar bald begreiffen.

Daß die völlige Verschwindung und neue Erscheinung der Fixsterne viel zu sagen haben.

§. 157. Wenn ein Fixstern verschwinden soll, so muß er sich entweder weiter von der Erde weg begeben, daß man ihn wegen der allzugrossen Weite nicht mehr sehen kan, oder er muß zu drümmern gehen und die Materie davon verstieben, oder er muß sein Licht verlieren und ein dunckeler Cörper werden. Gleichergestalt wenn ein neuer Fixstern entstehen soll, der vorher nicht da ge-

Was den Fixsternen bey dergleichen Veränderungen wiederfähret.

gewesen, wo man ihn siehet, so muß er entweder aus einem weit entlegenem Orte, wo wir ihn nicht haben sehen können, sich näher zu uns bewegen, oder er muß von neuem erschaffen werden, oder es muß ein dunckeler Licht bekommen und zu einem leuchtenden werden. Daß die Fixsterne dadurch verschwinden, weil sie zu weit von uns weggehen, und dadurch andere von neuem entstehen, weil sie näher zu uns kommen; scheinet nicht glaublich zu seyn, weil diese Veränderungen sich gar sehr selten ereignen und insonderheit diejenigen verschwinden, welche nicht viel hunderte, sondern wohl etliche tausend Jahre am Himmel gestanden, auch an den Orten sich neue sehen lassen, wo man wenigstens in 2000 Jahren, so weit man nemlich aus dem Catalogo des Hipparchi Nachricht hat, keinen gesehen. Da ein jeder Fixstern eine Sonne ist, wie man aus der Astronomie erlernet, und weit grösser als unsere Erde; so lässet sichs auch nicht wohl begreiffen, wie er sollte in eine Materie aufgelöset werden, die durch die Himmels-Lufft zerstreuet würde. Wenn ein Flecken in der Sonne aus einander fähret, der nur eine dünne Wolcke ist; so kan man es sehen (§. 113). Sollte nun ein dicker und grosser Cörper aus einander fahren, so würde dieses, da die Natur keinen Sprung thut (§. 686.

686. Met.), auch verschiedenes auf dem Erdboden zu observiren geben, dergleichen gleichwohl nicht geschiehet. Es bleibet demnach nichts übrig, als daß die Fixsterne, welche verschwinden, aus leuchtenden Cörpern dunckele werden, wie die Planeten sind (§. 141. & seq.). Und auf solche Weise müssen hinwiederum aus dunckelen Cörpern oder Planeten leuchtende werden, dergleichen die Sonne ist, wenn neue Fixsterne entstehen (§. 153): wie Carteſius schon behauptet, daß es geschehen könne. Da es nun aber mit dem Verschwinden der alten Fixsterne und der Erscheinung der neuen eine solche Bewandnis hat; so darf man sich nicht verwundern, daß man diese Art der Veränderung so sparsam observiret. Man siehet übrigens hieraus, daß auch die Welt-Cörper selbst nichts beständiges sind, sondern so wohl als die besonderen Arten derselben in ihnen Veränderungen erdulden müssen, unerachtet sie in vielen tausend Jahren sich kaum ereignen. Diese wichtige Wahrheit sollte die Sternkundigen antreiben, daß sie auf die Fixsterne mit allem Fleisse acht gäben und sie auf das genaueste den Nachkommen zuzehleten, damit sie von derselben mehrere Gewisheit erhielten, als wir in unseren Zeiten davon haben können.

§. 158.

Von neuen Sternen.

§. 158. Es haben sich auch Sterne sehen lassen, die beständig an einem Orte des Himmels stehen blieben und nicht mehr wieder kommen, nachdem sie einmahl verschwunden. Ein solcher Stern ist zu den Zeiten *Hipparchi* erschienen, 125 Jahr vor Christi Geburt, wovon er Anlaß genommen die Fixsterne zu observiren und einen Catalogum darüber zu verfertigen, damit die Nachkommen inne werden könnten, ob einige von den Fixsternen untergehen und andere neue wieder hervorkommen und ob sie auch sonst einige Veränderungen leiden, oder nicht (a): worinnen er auch seinen Zweck erhalten hat (§. 110). Unter allen neuen Sternen ist keiner so merckwürdig als derjenige, welcher zu den Zeiten *Tychonis de Brahe*, A. 1572 bis in den Martium 1574, in dem Gestirne der *Cassiopeia* erschienen, welcher ihm ebenfalls wie dem *Hipparcho* Gelegenheit gegeben hat die Fixsterne von neuem zu observiren und einen neuen Catalogum davon zu verfertigen. Und dieser Stern ist die Materie, davon er in dem ersten Theile seiner Progymnasmatum Astronomiæ instauratæ gehandelt, ob er zwar viel andere zur Astronomie dienliche Sachen bey Gelegenheit mit hinein bringet. Es war dieser Stern, wie

Neuer Stern Hipparchi.

Merckwürdiger Stern Tychonis.

(a) Plinius lib. 2, c. 16.

wie die übrigen Fixsterne gantz rund und hatte keinen Schweiff wie die Cometen, blieb auch die gantze Zeit, da er zu sehen war, an einem Orte des Himmels unbeweglich stehen und änderte nicht im geringsten seinen Stand gegen die andern Fixsterne, die um ihn herum waren. Er warf Strahlen, wie andere grosse Sterne und war anfangs grösser als *Sirius* und der helle Stern in der Leyer/ ja auch gar noch etwas grösser als Jupiter/ wenn er zu Mitternacht erscheinet, in welchem Stande gegen die Erde er am grösten zu seyn pfleget. Er kam bey nahe an Grösse der Venus bey, wenn sie der Erde am nächsten ist, und konnte nicht allein des Nachts durch dicke Wolcken gesehen werden, wenn man sonst keinen Stern sahe, sondern die ein scharffes Gesichte hatten, erblickten ihn auch bey Tage. Nach diesem nahm er ab und ward an Grösse dem Jupiter gleich, nach einiger Zeit darauf ward er wie *Sirius* und der helle Stern in der Leyer, endlich wie ein Stern von der andern, dritten, vierdten, fünfften und sechsten Grösse, ja zuletzt so klein, daß man ihn gar nicht mehr sehen konnte. Die Farbe war anfangs weißlicht und gläntzend wie helles Licht, nach diesem gelbe, hierauf röthlich wie Mars und das Ochsen-Auge, welches man *Aldebaran* nennet. Zuletzt bekam er eine Farbe wie Saturnus, welche

von

von Tage zu Tage blässer ward, bis er sich endlich verlohr (b). Mehrere neue Sterne, die sich zu verschiedenen Zeiten sehen lassen, erzehlet der gelehrte Jesuit *Ricciolus* (c). Wo diese Sterne herkommen und wo sie wieder hingehen, lässet sich zur Zeit noch nicht wohl bestimmen. Mit ungewissen Muthmassungen aber haben wir nichts zu thun.

Welche Sterne man Cometen nennet.

§. 159. Es erscheinen auch Sterne im Himmel, die haben eine eigene Bewegung wie die Planeten und gehen von einem Fixsterne zu dem andern fort: wenn sie aber eine Weile geschienen, so verschwinden sie wieder. Unterweilen haben sie einen langen Schweiff; unterweilen aber keinen. Und dieses sind eben diejenigen Sterne, welche man **Cometen** zu nennen pfleget. Es ist wohl wahr, daß man sich insgemein einbildet, ein Comete sey ein Stern mit einem Schweiffe. Allein die Sternkundigen setzen zwischen den neuen Sternen und Cometen den Unterscheid, der sich zwischen den Fixsternen und den Planeten befindet, daß nemlich jene beständig in einem Orte des Himmels verbleiben, so lange sie zu sehen sind, diese

(b) Progymnas. Astron. instauratæ Tom. 1. c. 3. p. m. 300 -- & seq.

(c) in Almag. Nov. lib. 8. sect. 2. c. 1. f. 130 & seq.

dieſe aber ſich beſtändig fort bewegen und alle Tage zu andern Sternen fort rücken. Von der erſten Art iſt der Comete von A. 1577, davon *Tycho de Brahe* den andern Theil ſeiner Progymnaſmatum Aſtronomiæ inſtauratæ geſchrieben; der Comet von A. 1607 und der von A. 1618, welche dem groſſen Aſtronomo **Keplern** Anlaß gegeben ſeine drey Bücher von den Cometen in Lateiniſcher Sprache aufzuſetzen; der Comet von A. 1652 und 1661, denen zu Gefallen *Hevelius* ſeine Cometographiam herausgegeben, und der groſſe Comet von 1680 und 1681, davon wir die Obſervationen des berühmten **Flamſteds** haben (d), und davon **Newton** weitläufftig handelt (e). Von der andern Art iſt der Comet von A. 1699, den der Jeſuit *de Fontenay* zu Peckin in China und *Caſſini* und *Maraldi* zu Paris obſerviret haben, und der in der Geſtalt eines neblichten Sternes von der dritten Gröſſe zuerſt erſchienen.

§. 160. So viel man bisher Cometen (*Phyſik.*) Q obſer- Ob die

(d) in Hiſtoria cœleſti f. 164.
(e) in Princip. Phil. Nat. Mathem. lib. 3. prop. 41. p. m. 405. & ſeqq.

Cometen in unserer Lufft sind.

observiret, die haben sich alle wie das gantze himmlische Heer innerhalb 24 Stunden um unsere Erde beweget, zugleich mit denen Fixsternen, bey welchen sie gestanden, dergestalt daß sie lange oder kurtze Zeit über dem Horizont verblieben, nachdem die Sterne, bey denen sie zu sehen gewesen, wenige oder kurtze Zeit über dem Horizont sich zu verweilen pflegen. Ein Cörper, der in unserer Lufft ist, kan dergleichen Bewegung nicht haben: denn zu geschweigen, daß man keinen zureichenden Grund anzeigen könnte, warum sich alle Cometen von Morgen gegen Abend auf eben eine solche Art wie der Himmel um die Erde bewegeten, indem wir aus den Wolcken sehen, welche der Bewegung der Lufft folgen, daß sie bald aus dieser, bald aus einer andern Gegend herkommen und sich bald gegen diese, bald gegen eine andere Gegend bewegen; so könnte es nicht geschehen, daß ein Comet, der 12 Stunden und darüber über dem Horizont gewesen wäre, nach Verlauff 24 Stunden von seinem Aufgange wiederum von neuem aufgienge, noch auch wäre es möglich, daß ein Comet überall auf dem Erdboden so lange als der Stern, bey dem er stehet, über dem Horizont gesehen würde: welches ich an hiesigem Orte nicht wohl deutlicher ausführen kan, weil wir mathematische Gründe und die Höhe der Lufft dazu nöthig hätten.

hätten. Es hat aber auch schon *Hevelius* diesen Beweis weitläufftiger ausgeführet (a).

§. 161. Man hat aber auch nicht nöthig, daß man sich um diesen Beweis so gar sehr bekümmert, indem man andere Gründe hat, daraus man unwiedersprechlich beweisen kan, daß die Cometen von der Erde weiter weg seyn müssen als der Mond. *Hevelius* observirte A. 1652 den 26 Decemb. des Abends um 9 Uhr den Cometen fast in einer geraden Linie mit zweyen Fixsternen im Fusse des Perseus. Um eben dieselbe Zeit hat *Bullialdus* zu Paris, und noch andere haben ihn zu Coppenhagen, Königsberg, Münster, Leyden, Brüssel, Bonn und an andern Orten in eben dem Stande observiret (b). Nun ist aus den Sonnen-Finsterniſſen bekandt, daß man den Mond, der die Finsternis verursachet, nicht zu gleicher Zeit für die Sonne treten siehet, denn sonst müsten sich die Sonnen-Finsterniſſe zu gleicher Zeit an allen Orten anfangen und aufhören. Derowegen ist klar, daß der Comete von der Erde weiter weg ist als der Mond. Wäre er nur so weit weg wie der Mond, so müste man ihn zu einer Zeit an verschiedenen Orten bey verschiedenen Sternen sehen.

Daß die Cometen weiter weg sind als der Mond.

(a) Cometogr. lib. 3. f. 115. & seqq.
(b) loc. cit. fol. 105. & seqq.

Daß die Cometen beständige Welt-Cörper seyn.

§. 162. Nachdem *Tycho* (a), *Hevelius* (b), *Cassini* (c) und andere den Lauff der Cometen genauer untersucht, so hat man gefunden daß er ziemlich ordentlich ist, so daß auch *Cassini* (d), als er A. 1664 den damahls erscheinenden Cometen nur zwey Nächte hinter einander in Gegenwart der Königin von Schweden **Christina** observiret hatte, er sich zuerst unterstund der Königin auf der Himmels-Kugel den Weg zu zeichnen, den der Comet nehmen würde und 6 Tage vorher zu sagen, wenn er der Erde am nächsten kommen würde, wo er würde stehen bleiben, wo er würde rückgängig werden und wo er endlich verschwinden würde: welches mit Verwunderung derer, die darauf acht hatten, und zum Spotte derjenigen, die darüber lachten, in allem eintraff. Und als er das Jahr darauf den folgenden Cometen observirte, gab er innerhalb 8 bis 10 Tagen eine Taffel heraus, darinnen der Lauff desselben Tag für Tag ausgerechnet zu finden war: von welcher Rechnung er nach diesem den Grund in seinem Büchlein von dem Cometen anzeigete, welches

Ihr Lauff lässet sich ausrechnen.

(a) Progymnasm. lib. 2. p. 86.
(b) Cometogr. lib. 2. f. 105. & seqq.
(c) in libello de Cometis.
(d) Histoire de l' Acad. Roy. des Scienc. A. 1718. p. m. 118.

welches er noch in selbigem Jahre zu Rom drucken ließ und der Königin von Schweden dedicirte. Ja der grosse Comet, welcher A. 1680 und 1681 erschien, gab einem gelehrten Prediger in Vogtlande, **George Samuel Dörffeln**, der ein geschickter Astronomus war, wie aus der einigen Probe zu ersehen, die er in den Actis Eruditorum (d) gegeben, Anlaß zu zeigen in einer A. 1681 von diesem Cometen herausgegebenen kleinen Schrifft, daß die Cometen in ihrer Bewegung eben diejenigen Gesetze observiren, welche **Kepler** (e) von den Planeten gefunden: welches auch nach diesem **Newton** in Engelland (f) weitläufftiger ausgeführet. Und Halley (g) hat nach diesem gezeiget, wie man nach dieser Theorie den Lauff der Cometen, wenn sie erscheinen, noch richtiger ausrechnen könne, als *Cassini* angewiesen. Weil demnach die Cometen sich nach eben den Gesetzen um die Sonne bewegen, wie die Planeten; so scheinet es gar nicht glaublich zu seyn, daß sie von ohngefehr in der Himmels-Lufft wie eine Wol-

Sie bewegen sich um die Sonne nach den Gesetzen wie die Planeten.

(d) A. 1685. p. 571. & seqq.
(e) in Commentario de stella Martis.
(f) in princ. Phil. Nat. Mathem. lib. 2. p. 480 & seqq. edit. A. 1687.
(g) in Synopsi Cometica, quæ legitur in Actis Erud. A. 1707. p. 218.

cke sollten erzeuget werden, wie zu erst Kepler (h) ausgedacht und nach diesem *Hevelius* (i) behauptet. Vielmehr ist wahrscheinlicher, daß sie sowohl als die Planeten unter die beständigen Welt-Cörper gehören. Dieses wird noch mehr dadurch bekräfftiget, daß man aus dem Lauffe der Cometen wahrgenommen, daß sie wieder kommen. Also hält *Cassini* den Cometen, der A. 1680 erschienen, für einerley mit demjenigen, den *Tycho* A. 1577 observiret. Beyde haben sich anfangs in einem Tage 4 Grad 16 Min. beweget, in beyden hat die Bewegung auf einerley Art abgenommen. Als der erste verschwand, bewegete er sich nur 16 Minuten: als der andere seinen Abschied nahm, war seine Bewegung 18 Min. Beyde giengen durch die Ecliptick in dem 21 Grade des Schützen und ihre Bahn durchschnitt sie unter einem Winckel, ingleichen den Æquatorem unter einem Winckel von 33 Graden in dem 300 Grade von dem Anfange des Widders angerechnet. Beyde sind unter einerley Fixsternen fortgegangen. Eben so haben die Cometen von A. 1665. 1672 und 1677 fast einerley Bahn gehabt und *Cassini* hat nach fleißiger Erwe-

Ob sie wieder kommen.

gung

(h) im Bericht von dem A. 1607 erschienenen Cometen.

(i) Cometogr. lib. 7. f. 352. & seqq.

gung aller Cometen, die jemahls erschienen und davon einige Observationen vorhanden, befunden / daß die Cometen wie die Planeten einen besondern Thier-Kreiß haben, welchen er in folgenden Versiculn beschreibet:

Antinous, Pegasusque, Andromeda, Taurus, Orion,
Procyon atque Hydrus, Centaurus, Scorpius, Arcys.

Endlich kommet hierzu, daß die Cometen bloß deswegen verschwinden, weil sie zuweit von uns weg gehen, daß wir sie nicht mehr sehen können: denn als der Comet von A. 1680 und 1681 mit blossen Augen nicht mehr konte gesehen werden, sahe man ihn noch durch ein Fernglaß. Eben so konnte man den Cometen, der A. 1723 im Monath October und November erschien, noch durch einen siebenschuhigen Tubum den 27 Nov. sehr schwach sehen, da er durch geringere Ferngläser nicht mehr zu sehen war. Warum sie verschwinden.

§. 163. Die Cometen sehen gantz blaß aus, wenn man sie durch Fern-Gläser ansiehet. *Hevelius* (a) mercket an, daß sie ihm wie blasse Wolcken ausgesehen. Eben dieses bekräfftiget der Königl. Astronomus zu Berlin Herr **Kirch** von dem Cometen A. 1718. Als **Flammstedt** den Cometen, Ob die Cometen ihr eigenes Licht haben.

(a) Cometogr. lib. 8. f. 576.

der A. 1677 erschien, den 23 April durch ein Fernglaß von 16 Schuhen betrachtete, sahe er ihm noch blässer aus als Saturnus. Es war auch der Kopff oder der Stern darinnen nicht recht rundt, sondern etwas rauhe und sein scheinbahrer Diameter kaum von einer Minute (b). Als er den Cometen A. 1680 den 21 Dec. durch das Fernglaß betrachtete, fand er keinen Stern im Kopffe, sondern nur ein schwaches Licht in der Breite ohngefehr von einer Minute, welches dem nebelichten Sterne in dem Gurte der Andromeda sehr nahe kam, aber zweymahl so groß war. Mit blossen Augen sahe der Stern im Kopffe von der dritten Grösse aus (c). Der Kopff des Cometens A. 1683 sahe durch ein Fernglaß von 7 Schuhen undeutlicher aus, als durch eines von drey Schuhen, noch undeutlicher aber durch Ferngläser von 16 und 26 Schuhen. Der scheinbahre Diameter war kaum 20 Secunden (d). Weigel hat den Cometen von A. 1664 mit dem Monden und einem Wölcklein, so von der Sonne am Abend-Horizont erleuchtet ward, durch ein Fern-Glaß zugleich betrachtet, und ihn der Wol-

Wie ihr Licht beschaffen.

cke

(b) Historiæ cœlest. lib. 1. part. 3. f. 108.

(c) ibid. f. 105.

(d) ibid. f. 111.

cke ähnlicher, als dem Mond gefunden (e). Weil demnach die Cometen ein so gar blasses Licht haben und dasselbe absonderlich durch die Ferngläser sich so mercklich schwächen lässet, wie mit dem Lichte der Planeten geschiehet, die es nur von der Sonne geborget haben (§. 141 & seqq.); so scheinet es mehr als zu glaublich, daß sie kein Licht vor sich haben. Am allermeisten bekräfftiget dieses der Comet, welcher A. 1450 erschienen, als welcher mit seinem Schatten den vollen Mond verfinstert (f). Ein Cörper, der einen Schatten wirfft, kan kein leuchtender Cörper seyn. Weil aber auch der Schatten dem Lichte gegen über geworffen wird, so muß der Comet damahls demjenigen Cörper seinen Schatten gegen über geworffen haben, der ihn erleuchtet. Sein Schatten fiel auf den vollen Mond, welcher der Sonne gegen über stund, und also der Sonne gegen über. Derowegen muste er von der Sonne sein Licht haben. Ja wenn man nur einmahl weiß, daß der Comete sein Licht anders woher hat, so braucht es keinen weitern Beweiß, daß er es von der Sonne hat, massen kein anderer leuchtender Cörper als die Sonne vorhanden, die ihn erleuchten könnte. Der Comet, welcher A. 1723 erschienen, scheinet

Comet verfinstert den Mond.

(e) in der Fortsetzung des Himmels-Spiegels c. 11. §. 5. p. 96.

(f) Georgius Phranza Histor. lib. 5. c. 21.

es zweiffelhafft zu machen, ob alle kein Licht vor sich haben, sondern es bloß von der Sonne erhalten. Denn Herr Kirch (g) hat wahrgenommen, daß der Stern im Kopffe des Cometens wie ein ordentlicher Fixstern starck flammete, auch der übrige Cörper einem Dampff oder Rauch ähnlich sähe, welcher von dem inwendigen Sterne als von einem Feuer erleuchtet würde. Wir treffen auch in den Wercken des berühmten Engelländers *Robert Hooke*, die nach seinem Tode heraus kommen, einige Observationen an, die ein gleiches bestetigen.

Daß nicht alle Cometen einerley Weite von der Erde haben.

§. 164. Weil der Comet von A. 1450 den Mond durch seinen Schatten verfinstert, so muß er der Erde näher gewesen seyn als der Mond, denn sonst wäre sein Schatten neben ihm weg gefallen. Hingegen müssen die Cometen von A. 1664 und 1683 von der Erde weiter weggewesen seyn als die Sonne. Denn sie hatten volles Licht, unerachtet sie von der Sonne nicht weiter als 22 Grad entfernet waren. Ein Cörper, welcher der Erde näher ist als die Sonne, kan nicht eher volles Licht haben, wenn er von ihr erleuchtet wird, als bis er 180 Gr. von ihr entfernet, daß die Erde mitten zwischen der Sonne und ihm stehet, wie wir an dem Mond sehen: denn alsdenn gehet es an, daß wir die gantze erleuchtete Helffte sehen

(g) im Anhange des Calenders A. 1725.

hen können. Und dannenhero ist es allzeit ein gewisses Kennzeichen, daß ein Cörper, der von der Sonne erleuchtet wird, weiter weg seyn muß als sie, wenn er noch nicht 180 Grad von ihr weg ist und doch volles Licht hat. Denn alsdenn mag er stehen, wo er will, so kehret er der Erde eben diejenige Helffte zu, die er gegen die Sonne wendet, folgends diejenige, welche von ihr beschienen wird.

Kopff der Cometen ist nicht recht dichte.

§. 165. Weil der Kopff der Cometen, wenn er viel vergrössert wird, nicht rund und eben verbleibet, sondern gantz undeutlich wird, ja eben so wie eine von der Sonne erleuchtete Wolcke aussiehet (§. 163); so scheinet es nicht glaublich, daß er ein recht dichter Cörper ist. Es braucht aber noch mehrere Observationen, ehe man von seiner eigentlichen Beschaffenheit etwas zuverläßiges setzen kan.

Wo der Schweiff der Cometen herkommet.

§. 166. Durch den Schweiff der Cometen hat man die Fixsterne sehen können (a). Er bestehet demnach aus einer dünnen Materie, wie eine dünne Wolcke, durch die man gleichfalls die Sterne erblicket. Diese Materie muß unterschieden seyn von dem übrigen Himmel. Denn der übrige Himmel leuchtet nicht, wie der Schweiff der Cometen. Weil der Comete kein eigen Licht hat (§. 163), so siehet man leicht, daß auch der Schweiff

(a) Hevelius Cometogr. lib. 8. f. 516. 517

Schweiff keines haben kan, und also aus einer Materie bestehet, die das Licht reflectiret, folgends dichter ist als die Himmels-Lufft. Herr **Newton** hat durch mathematische Gründe von der Bewegung dargethan (b), daß die Materie des Schweiffes von dem Kopffe des Cometens aufsteiget und solchergestalt eine Art der Ausdünstungen ist, die sich von der Sonne weg bewegen, wie der Rauch von der Erde. Weil dieser Dampf aus den Cometen nicht aufsteigen könnte, wenn keine Lufft vorhanden wäre; so muß da der Schweiff sehr lang ist, und sie also sehr hoch aufsteigen können, eine sehr grosse Lufft um den Cometen herum seyn. Da nun der Stern, welcher im Kopffe ist und der **Kern** genennet wird, in Ansehung dieser Lufft gantz kleine ist, die Lufft aber den Sonnen-Strahlen ihren Durchgang nicht verwehret; so kan auch der Schweiff von der Sonne erleuchtet werden und dieses um so vielmehr in denen Fällen, wo derselbe von der Axe des Sternes abweichet. Woferne einige Cometen auch zugleich eigenes Licht haben (§. 163), so kan auch dieses zu Erleuchtung ihres Schweiffes etwas beytragen: wiewohl da man die Stärcke desselben gegen die Stärcke des Sonnen-Lichtes, dadurch der Comet erleuchtet wird, noch nicht bestimmen

(b) Princip. Phil. Nat. Mathem. lib. 3. p. 469. edit. post.

men kan; ſo läſſet ſich auch nicht determiniren, was es bey Erleuchtung des Schweiffes vermag.

§. 167. Wenn demnach gewis iſt, daß die Cometen eine beſondere Art der Planeten ſind, die ſich um die Sonne bewegen; ſo werden einige fragen, woher es denn kommet, daß gleichwohl dieſelben nicht öfters erſcheinen. Es iſt demnach zu mercken, daß ſie ſich dergeſtalt um die Sonne bewegen, daß ſie von der Seite gegen die Erde wenig von ihr weggehen, hingegen von der andern Seite weit über den Saturnus hinaus ſchweiffen. Und da ſolchergeſtalt ihr Weg um die Sonne ſehr groß iſt, ſo können ſie auch nicht bald wieder kommen, wenn ſie einmahl da geweſen. Kommet doch Saturnus erſt in 30 Jahren wieder in den Ort, wo wir ihn heute erblicket. Wenn nun aber ein Comet wieder kommet, ſo kan es ja wohl des Tages geſchehen, als des Nachts. In dem erſten Falle können wir ihn nicht ſehen. Derowegen wenn er einige mahl des Tages wieder kommet, ſo kan er etliche hundert Jahr auſſen bleiben, ehe wir ihn wieder anſichtig werden. Wir dörffen aber um ſo viel weniger zweiffeln, daß er ſowohl des Tages als des Nachts wieder kommen kan, da man findet, daß bey einer groſſen Sonnen-Finſternis einsmahls ein Comete im Himmel geſehen worden (c). Und

Warum nicht öfters Cometen erſcheinen.

(c) Hevelius Cometogr. lib. 8. f. 450.

Und Herr Newton hat erwiesen (d), daß die Cometen mehr bey Tage als des Nachts wieder kommen müssen.

Ob die Cometen etwas auf dem Erdboden würcken.

§. 168. Da man in neueren Zeiten gelernet, daß die Cometen nicht in unserer Luft, sondern weit davon im Himmel erhaben sind, so ist auch die Meinung weggefallen, daß sie etwas auf dem Erdboden veränderliches hervor bringen könnten. Denn es kommet von ihnen nichts zu uns als das wenige schwache Licht, welches sie herab reflectiren. Da nun dieses Licht eben dasjenige ist, welches die Planeten auf den Erdboden zurücke werffen; so können wir uns nicht grössere Gefahr von ihm einbilden, als wir bey dem Lichte der Planeten finden, bey dem wir keine erfahren. Zu dem ist es ja eben das Sonnen-Licht, welches von der Sonne selbst in grosser Menge herab fliesset. Da uns dasselbe in grosser Menge nicht Schaden, sondern überflüßigen Nutzen bringet, so kan es auch dadurch keinen Schaden verursachen, daß es wenig und sparsam kommet. Was schwaches Licht würcket, muß das stärckere in einem so viel grösserem Grade würcken, je stärcker es ist.

Ob die Cometen etwas bedeuten.

§. 169. Wenn man aber fraget, ob die Cometen als ein Zeichen etwas böses, oder gutes bedeuten; so kan man leicht mit nein antworten. Denn was sich um den Erdboden herum beweget und an allen Orten gesehen

(d) loc. cit. p. m. 444.

gesehen wird, das kan keinem gewissen Lande, noch auch einer gewissen Stadt etwas bedeuten. Man findet nicht genungsamen Grund, warum sich dieses Zeichens mehr dieser, als ein anderer Ort anzunehmen hat. Soll man aus dem Ausgange urtheilen, daß dieses ein Zeichen für den Ort gewesen, wo eine unglückliche Veränderung darauf erfolget; so geschehen ja auch dergleichen Veränderungen ohne vorhergehende Erscheinung eines Cometens, oder eines andern vermeinten Wunderzeichens. Warum soll man demnach den Cometen als einen Unglücks-Propheten ansehen? Hierzu kommet, daß mehr Cometen bey Tage erscheinen, die wir wegen des Sonnen-Lichtes nicht sehen können, als bey Nachte, da sie sichtbahr sind. Warum soll nun einmahl der Comete ein Vorbothe des Unglücks seyn, das andere nicht? Ja wir wissen auch, daß unterweilen Cometen erscheinen, die niemand zu sehen bekommet, als einige Astronomi, die alle Nacht bey hellem Himmel auf der Hut liegen und darauf achtgeben, ob sich im Himmel etwas veränderliches ereignet (§. 159). Wenn nun diese Cometen ein Zeichen des herannahenden Unglücks seyn sollten, so müsten sie ja nicht für der meisten Augen, ja öffters für aller Augen verborgen bleiben: sind sie aber keines, warum sollen nur einige von ihnen ein

Zeichen

Zeichen seyn, die andern hingegen nicht, da sie doch insgesamt eine Art der Cörper sind und aus einerley Ursachen der Erde nahe kommen. Man siehet gar bald, daß diese Meinung gantz ungegründet ist. Eben dergleichen kan man von den neuen Sternen sagen, wie derjenige war, der zu den Zeiten *Tychonis de Brahe* erschien. Denn unerachtet Peucerus damahls vermeinete, es sey derselbe Stern ein Vorbothe des Unterganges der Welt (a); so hat doch der Ausgang gewiesen, daß er der Erde nicht so gefährlich gewesen, wie man sich ihn dazumahl eingebildet.

Das VI. Capitel.

Von dem Welt-Baue.

§. 170.

Verschiedene Weite der Planeten von der Erde.

Nachdem wir die Arten der Welt-Cörper haben kennen lernen, so will ferner nöthig seyn, daß wir untersuchen, wie das Welt-Gebäude aus ihnen zusammengesetzet ist. Damit wir nun den Bau so aufführen, wie er würcklich vorhanden, und nicht nach unseren Einbildungen uns eine Welt erdichten, die nirgends ausser uns zu finden; so wollen wir

(a) Tycho Progymnasm. lib. I. p. m. 607.

tigt, und befindet sie die Abänderungen, welche sich gegen ihre Natur ereignen, und die Ursachen derselben nicht. Die Ursachen, welche sie nicht kennet, sind ihr verborgen, und sie kann sie nicht erforschen. Sie kennet die Ursachen, welche sie kennet, nicht allemal, und sie kann sie nicht allemal kennen. Sie kennet sie nicht allemal, weil sie nicht allemal alle Umstände kennet, welche sie kennen muß, wenn sie sie kennen will. Sie kann sie nicht allemal kennen, weil sie nicht allemal alle Umstände kennen kann, welche sie kennen muß, wenn sie sie kennen will. Sie kennet sie nicht allemal, weil sie nicht allemal alle Umstände kennet, welche sie kennen kann, wenn sie sie kennen will. Sie kann sie nicht allemal kennen, weil sie nicht allemal alle Umstände kennen kann, welche sie kennen kann, wenn sie sie kennen will. Sie kennet sie nicht allemal, weil sie nicht allemal alle Umstände kennet, welche sie kennen muß, wenn sie sie kennen will. Sie kann sie nicht allemal kennen, weil sie nicht allemal alle Umstände kennen kann, welche sie kennen muß, wenn sie sie kennen will. Sie kennet sie nicht allemal, weil sie nicht allemal alle Umstände kennet, welche sie kennen kann, wenn sie sie kennen will. Sie kann sie nicht allemal kennen, weil sie nicht allemal alle Umstände kennen kann, welche sie kennen kann, wenn sie sie kennen will.

Sonne (§. 132). Es iſt demnach klar, daß der Mond der Erde näher iſt als alle übrige Planeten, Venus und Mercurius unterweilen näher ſind als die Sonne, hingegen Mars weiter weg iſt als Venus und Mercurius, Jupiter weiter als Mars und endlich Saturnus weiter als Jupiter. Man kan auch einiges noch auf andere Art erweiſen. Saturnus, Jupiter und Mars ſcheinen mit vollem Lichte, wenn ſie bey der Sonne gantz nahe ſtehen, und werden gleichwohl von ihr erleuchtet (§. 143. 144). Derowegen müſſen ſie alsdenn weiter von der Erde weg ſeyn, und zwar Saturnus und Jupiter beſtandig, weil ſie immer volles Licht haben; Mars hingegen mehrentheils, weil er mehrentheils volles Licht hat. Aus eben dieſer Urſache erhellet, daß unterweilen Venus und Mercurius von der Erde weiter wegkommen als die Sonne.

Welche Planeten weiter weg ſind als die Sonne.

§. 171. Wenn man auf das ab- und zunehmende Licht der beyden Planeten Venus und Mercurius acht hat; ſo kan man gar eigentlich ſehen, daß ſie ſich um die Sonne herum bewegen. *Hevelius* hat hierzu dienliche Obſervationen aufgezeichnet (a), aus welchen man erſiehet, daß, wenn die Venus des Abends bald nach dem Untergange der Sonne zu ſehen iſt, ſie volles

Wie ſich Venus und Mercurius um die Sonne bewegen.

(a) in Prolegom. Selenogr. f. 68. & ſeq.

volles Licht hat, dieſes aber nach und nach abnimmet, je weiter ſie von der Sonne weggehet (welches niemahls über 47 Grad austräget, und im Abnehmen fort fähret, wenn ſie gleich wiederum zu der Sonne zurücke gehet; daß ſie ſich mit gantz wenigem Lichte unter die Sonnen-Strahlen verbirget und, wenn ſie aus ihnen abermahls hervorrücket, nur gantz weniges Licht hat; daß es aber beſtändig zunimmet, je weiter ſie von der Sonne als Morgenſtern weggehet und noch weiter zunimmet, indem ſie wieder zur Sonne zurücke gehet, bis ſie ſich endlich mit vollem Lichte unter die Sonnen-Strahlen verbirget und in ſolcher Geſtalt des Abends von neuem wieder hervorrücket. Wenn die Venus der Sonne nahe iſt und ſcheinet mit vollem Lichte; ſo iſt ſie weiter von der Erde weg als die Sonne: wenn ſie aber wenig Licht hat, ſo iſt ſie der Erde näher (§. 170). Derowegen wenn die Sonne des Abends in der Demmerung zuerſt geſehen wird, ſo iſt ſie von der Erde weiter weg, als die Sonne. Indem aber ihr Licht immer abnimmet, indem ſie von ihr weiter weg und näher zu ihr gehet, ſo kommet ſie die gantze Zeit, da ſie ſichtbahr iſt, der Erde näher. Hingegen da ihr Licht zunimmet, wenn ſie des Morgends von der Sonne weg und wieder zu ihr zurücke gehet; ſo ge-

het sie beständig von der Erde weiter weg und von der andern Seite der Sonne kommet sie wieder zu ihr weiter herunter. Und auf solche Weise ist klar, daß sich Venus um die Sonne bewegen muß. Auf eine gleiche Weise kan man zeigen, daß sich auch Mercurius um die Sonne beweget. Weil nun aber derselbe niemahls über 28 Grad von der Sonne weggehet, er mag Abend-Stern oder Morgen-Stern seyn, da hingegen Venus bis 47 ausschweiffet: so beweget sich Mercurius in einer engeren, Venus in einer weiteren Bahn um die Sonne, und zwar schleußt die Bahn, darinnen sich Venus beweget, die Bahn des Mercurius ein. Da aber die Erde niemahl zwischen die Sonne und diese beyde Planeten zu stehen kommet, so ist sie ausser ihrer Bahn.

Daß sich der Mond bloß um die Erde/ nicht um die Sonne beweget.

§. 172. Der Neumond stehet zwischen der Erde und der Sonne, wie es die Sonnen-Finsterniſſe geben (§. 132); hingegen wenn Vollmond ist, stehet die Erde zwischen dem Monden und der Sonne, wie man aus den Mond-Finsterniſſen am deutlichsten ermessen kan (§. 259. Astron.). Da nun dieses nicht geschehen kan, als wenn sich der Mond um die Erde dergestalt beweget, daß die Sonne ausser seiner Bahn verbleibet; so ist auch daraus klar, daß man ihm dergleichen Bewegung zueignen muß.

§. 173.

§. 173. Wir finden, daß Mars, Jupiter und Saturnus zu Mitternacht im Mittags-Circul stehen, wenn ihn die Sonne unter dem Horizont erreichet. Derowegen stehet zu selbiger Zeit die Erde zwischen ihnen und der Sonne. Unterdessen kommen sie zu anderer Zeit der Sonne so nahe, daß sie sich in ihren Strahlen verlieren und mit ihr zugleich den Mittags-Circul erreichen. Da sie aber gleichwohl weiter von der Erde weg sind (§. 170): so muß alsdenn die Sonne zwischen der Erde und dem Planeten stehen. Demnach bewegen sich dieselbe um die Erde und Sonne zugleich. Es ist aber wohl zu mercken, daß alle drey Planeten der Erde näher sind, wenn sie zwischen ihnen und der Sonne stehet, und zwar nicht um ein geringes, massen Mars so gar acht mahl der Erde näher kommet, als wenn er bey der Sonne stehet, wie man aus dem Ab- und Zunehmen ihrer scheinbahren Grösse gar eigentlich mercken kan (§. 349. 351. Astron.). Und hieraus erhellet, daß ihre Bewegung nicht eigentlich um die Erde, sondern vielmehr um die Sonne geschiehet, nur daß die Erde innerhalb ihrer Bahn lieget. Alles dieses giebt sich gar eigentlich zu erkennen, wenn man die Bahn eines jeden Planetens um die Sonne dergestalt beschreibet, daß die Erde zugleich mit eingeschlossen wird: auch hat es *Tycho de Brahe* selbst erkandt und ist

Wie sich Mars/ Jupiter/ und Saturnus um die Sonne bewegen.

hierinnen von dem *Ptolemæo* abgegangen, der ihre Bewegung um die Erde ordiniret.

Ob sich die Erde um die Sonne und ihre Axe beweget.

§. 174. Alle Haupt-Planeten Saturnus, Jupiter, Mars, Venus und Mercurius bewegen sich um die Sonne (§. 171. 173) und auch zugleich um ihre Axe (§. 146). Nun sind diese Cörper alle nichts anders als Erd-Kugeln (§. 148), und die Erde stehet mitten unter ihnen um die Sonne herum (§. 171. 172. 173). Derowegen wenn wir nach der Wahrscheinlichkeit urtheilen solten, so würden wir nicht anders sagen können, als daß sich auch die Erde um ihre Axe bewege und zugleich in einem Jahre um die Sonne herum lauffe. Es bleibet auch für sie ein Raum zwischen der Venus und dem Mars, wenn die Bahn der fünf Haupt-Planeten (§. 171. 172) um sie gezeichnet wird. Und wenn man die Bewegung der Erde um ihre Axe und um die Sonne einräumet, so lässet sich nicht allein in der Astronomie alles verständlich erklären, was man von den Bewegungen der Planeten observiret; sondern man kan auch einig und allein daraus die Bewegung der Planeten vorher mit einiger Gewisheit ausrechnen, wie der gelehrte Jesuit und geübte Astronomus *Ricciolus* (a) zur Gnüge erfahren und es auch selbst geste-

(a) Astron. Reform. lib. 10. c. 1. f. 353. 354.

gestehen muß, daß, da er Astronomische Tabellen ausrechnen wollte, die mit dem Himmel übereinstimmen sollten, er unmöglich zu rechte kommen konnte, wenn er nicht die Bewegung der Erde um ihre Axe und um die Sonne annehmen wollte, unerachtet er es gerne gesehen hätte, daß es angehen möchte, auch alle Mühe angewendet, die man hierinnen nur verlangen konnte.

§. 175. Man hat in unseren Zeiten gefunden, daß die Cörper leichter werden, je näher man der Linie kommet. Ich achte nicht nöthig die Historie davon hier weitläufftiger anzuführen, weil sie Herr **Thümmig** (a) ausführlich beschrieben und gründlich erkläret, auch mit dem Herrn **Newton** (b) von Einwürffen befreyet. Dieses aber ist eine unstreitige Würckung der Natur, die von der Bewegung der Erde um ihre Axe herrühret. Denn dadurch, daß sich die Materie, die zum Erdboden gehöret, mit der Lufft, die ihn umgiebet, und allem, was darinnen ist, um die Axe der Erde beweget, bekommet sie eine Bemühung sich

Daß sich die Erde um ihre Axe beweget.

(a) in dem Versuche einer gründlichen Erklärung der merckwürdigsten Begebenheiten in der Natur Num. 1. §. 2. & seq. p. 3. & seq.

(b) in Princip. Phil. Nat. Mathem. p. 386. edit. poster.

von dem Mittel-Puncte ihres Circuls, darinnen sie sich beweget, zu entfernen, welche Bemühung die Mathematici *vim centrifugam* oder die **Entfernungs-Krafft** zu nennen pflegen. Die Schweere treibet dieselbe gegen den Mittel-Punct der Erde (§. 83) und demnach ist die so genannte Entfernungs-Krafft ihr zu wieder. Zwey wiedrige Kräffte aber vergeringern einander, folgends muß die Bemühung, die durch die Bewegung der Erde um ihre Axe erhalten wird, sich von ihrer Axe, folgends von dem Mittel-Puncte der Erde zu entfernen, die Schweere vergeringern. Nun hat *Hugenius* gefunden und ich habe es auch erwiesen (§. 434. Mech. Lat.), daß gedachte Bemühung gröſſer ist, wenn sich der Cörper in einem gröſseren, als wenn er sich in einem kleineren Circul beweget. Derowegen da die Linie der gröſte Circul ist, der um die Erde herum gehet, die übrigen aber nach und nach zu beyden Seiten abnehmen, jeweiter man sich davon gegen die Pole entfernet; so muß auch sie unter der Linie am gröſten seyn und nach und nach immer mehr und mehr abnehmen, je weiter man sich von der Linie entfernet, folgends wird die Schweere unter der Linie mehr vermindert als an allen übrigen Oertern des Erdbodens, und sind dannenhero die Cörper unter der Linie am leichtesten: von dar an aber werden sie nach und nach schweerer

rer, je weiter man ſich von ihr gegen die Pole entfernet. Man erkennet demnach, wie dieſe Begebenheit der Natur ein kräfftiges Zeugnis von der Bewegung der Erde um ihre Axe ableget.

Daß ſich die Erde um die Sonne beweget.

§. 176. Wenn man dieſes einräumen muß, daß ſich die Erde gleich denen übrigen Planeten innerhalb 24 Stunden von Abend gegen Morgen um ihre Axe beweget (§. 175) und daher es uns vorkommet, als wenn ſich der gantze Himmel mit der Sonne, dem Mond und den Sternen von Morgen gegen Abend um die Erde bewegete, gleichwie es einem in einem jeden andern Planeten vorkommen muß, als wenn ſich alle himmliſche Cörper mit der Erde innerhalb der Zeit, da ſein Lauf um die Axe vollendet wird, um ihn herum bewegten: ſo wird man noch weniger Schwierigkeit finden ihr auch eine Bewegung um die Sonne innerhalb Jahres-Friſt zu vergönnen. Man hat deſſen eine Probe an dem Stillſtande und Rückgange der Planeten der ſich bey den oberen und unteren Planeten mit dem Unterſcheide ereignet, wie es die Bewegung der Erde mit ſich bringet: wie man in der Aſtronomie zeiget (§. 371. Aſtron.). *Hooke* hat längſt das Vorhaben gehabt die Bewegung der Erde um die Sonne durch einen Verſuch auszumachen, wie wir vorhin ihre

Ob man die Bewegung der Erde um die Sonne

durch Versuche und Observationen ausmachen kan.

Bewegung um die Axe (§. 175) bestetiget (a). Nach diesem hat auch der berühmte Königliche Astronomus in Engelland **Flamstedt** von A. 1689 bis 1697 durch Observirung des Polar-Sterns dergleichen vorgehabt (b): darinnen sich doch aber noch einige Schwierigkeit gefunden (c). Endlich hat *Cassini* der jüngere A. 1717 auf eine besondere Art die Parallaxin des Sirii oder Hundssterns in Ansehung des Diametri der Erdbahn gesucht und sie nicht über 6 Secunden gefunden (d): wiewohl die Observation auch noch so beschaffen, daß man noch Zweiffel dagegen machen kan, wie auch der berühmte Königliche Astronomus in Engelland Herr **Halley** gethan (e). Es wäre freylich gut, wenn man durch eine Observation, dabey kein Zweiffel übrig bliebe, ausmachen könnte, da die Fixsterne eine Parallaxin in Ansehung der Erdbahn hätten, darinnen sich die Erde um die Sonne beweget,

(a) An attempt to prove the annual motion of the earths.

(b) Wallisius Oper. Mathem. Tom. III. f. 701. & seq.

(c) Memoires de l' Acad. Roy. des scienc. A. 1699. p. m. 247.

(d) Memoir. de l' Acad. Roy. des Scienc. A. 1717. p. m. 330.

(e) Philos. Transact. N. 364. p. 1.

ſen, wenn ſie nicht mit der Bewegung
zufrieden ſind, ſondern mit ihrer wenigen Ge-
ſchwindigkeit ſtets zurückbleiben, und ſich
nicht mehr um die Sonne bewegen, ſo fällt
ſie endlich in dieſelbe hinein. Wenn aber
Venus zu ſchnell wird, ſo kommt ſie in
eine weitere Entfernung von der Sonne,
und wird endlich ganz von ihr entfernt.
Dieſes geſchieht, wenn ſie die Geſchwin-
digkeit, die ſie haben ſoll, überſteigt.

1777. Wenn nun beſtimmte Bedin-
gungen, und nur dieſe, ſtatt finden, ſo ſind
beide der Weltkörper Trabanten; wenn
nicht, ſo iſt nur einer Trabant, und der
andere Planet. Wenn nun auch beide Trabanten
ſind, ſo kann doch der eine ein Trabant
erſter Ordnung, der andere aber ein Tra-
banten zweyter Ordnung ſeyn. Trabanten
der erſten Ordnung ſind diejenigen, welche
um Planeten herum laufen, und Trabanten
zweyter Ordnung ſind diejenigen, welche
um Trabanten herum laufen. Wenn nun
beide Trabanten ſind, ſo kann der eine
ein Trabant erſter Ordnung, der andere
aber ein Trabant zweyter Ordnung ſeyn.
Trabanten der erſten Ordnung ſind diejenigen,
welche um Planeten herum laufen, und
Trabanten zweyter Ordnung ſind diejenigen,
welche um Trabanten herum laufen. Wenn
nun beide Trabanten ſind, ſo kann der
eine

innere die Bahn des Mars, der mittlere die Bahn des Jupiters, und der äusserste die Bahn des Saturnus (§. 173). Will man um den Jupiter vier, um den Saturnus aber fünff kleine Circul beschreiben: so stellen die ersten die Bahnen der Jupiters-Trabanten, der andere aber der Saturnischen Trabanten vor (§. 106. 107). Endlich wenn man aus der Sonne durch die Erde einen Circul beschreibet; so hat man die Erdbahn (§. 174. 176) und wird dadurch der Raum zwischen dem Mars und der Venus erfüllet. Und dieses ist der Bau, den *Copernicus* angegeben und wie er mit den Observationen der Sternkundigen zusammen stimmet.

Daß alle Fixsterne von der Erde nicht gleich weit weg sind.

§. 178. Da die Fixsterne, welche mit blossen Augen gesehen werden, von verschiedener Grösse sind und immer ihrer mehr und mehr gesehen werden, je grösser die Ferngläser sind, damit man den Himmel beschauet (§. 108); so scheinet es gleich wahrscheinlich zu seyn, daß ein Fixstern von der Erde weiter weg ist als andere. Wir haben aber auch von *Cassini* eine Observation, dadurch wir dasselbe ohne Widersprechen erweisen können. Er hat unterweilen observiret (a), daß der erste Stern im Widder zuwei-

(a) Gregorius in Element. Astron. schol. prop. 54. f. 274.

zuweilen in zwey zertheilet erſcheinet: dergleichen ſich auch mit dem einen Haupte der Zwillinge zuträget. Ja einige in den Plejadibus und der mittlere in **Orions** Schwerdte ſind ihm zuweilen dreyfach, ja vierfach vorkommen. Da es nicht möglich iſt, daß aus einem Sterne zu gewiſſen Zeiten zwey, drey oder vier werden, ſo muß es bloß aus optiſchen Urſachen ſo vorkommen. Derowegen muß entweder der Stand der Fixſterne, oder der Stand unſerer Erde gegen ſie ſich ändern. Die Fixſterne ändern ihren Stand unter einander nicht (§. 104): derowegen muß die Erde ihren Stand gegen die Fixſterne ändern, nemlich indem ſie ſich um die Sonne herum beweget (§. 176). Es kommet uns demnach vor als wenn nur ein Stern in einem Orte des Himmels ſtünde, indem ſie mit der Erde in einer Linie ſtehen: denn in dieſem Falle kan einer die übrigen decken. Wenn nun aber ein Fixſtern andere verdecken kan, daß wir ſie nicht ſehen, ſo muß auch einer von ihnen weiter weg ſeyn als der andere. Aber eben hieraus folget, daß ſich die Erde um die Sonne bewegen muß. Denn wenn ſie beſtändig an einem Orte verbliebe, ſo könnte ſie auch ihren Stand gegen die Fixſterne nicht ändern, da dieſelben unverändert am Himmel ſtehen bleiben. Wenn man dieſe Art der Obſervationen fleißiger anmer-

Neuer Beweis der Bewegung der Erde um die Sonne.

anmerckte, damit man ſie nach ihren beſonderen Umſtanden genau erwegen könnte; ſo würde man auch dadurch zu völliger Gewisheit in der Bewegung der Erde um die Sonne kommen, ob man gleich die Aſtronomie nicht verſtünde.

Ob um alle Fixſterne ein ſolcher Bau iſt wie um die Sonne.

§. 179. Alle Fixſterne ſind Sonnen (§. 153) und haben Planeten um ſich (§. 155). Da ſie nun nicht einerley Weite von der Sonne haben (§. 178); ſo iſt nicht unglaublich, daß auch um einen jeden unter ihnen ein Bau von verſchiedenen Welt-Cörpern aufgeführet iſt als um unſere Sonne. Ich weiß wohl, daß **Kepler** (a) das Widerſpiel vorgiebet, weil er vermeinet, wir würden auf ſolche Weiſe nur gantz wenige Sterne zu Geſichte bekommen, indem die andern bald ſo klein würden, daß man ſie nicht mehr ſehen könnte. Allein dieſes würde gelten, wenn die Fixſterne kein Licht vor ſich hätten, ſondern dunckele Cörper wären, wie die Planeten, welche bloß von der Sonne erleuchtet werden, daß man ſie wegen ihrer Gröſſe in der Ferne ſähe. Da ſie aber lichte Cörper ſind, die ihr eigenes Licht haben (§. 152); ſo kan man ſie auch in einer ſolchen Weite erblicken, wo ſich kein dunckeler Cörper, er mag ſo ſtarck erleuchtet ſeyn als er will, erkennen läſſet. Es kommet

Einwurf wird beantwortet.

hier

(a) in Epit. Aſtron. Copernic. lib. 1. p. 36.

hier nicht auf die Gröſſe des Sternes an, ſondern auf ſein Licht, ob dieſes ſtarck genung iſt, oder nicht. Unterdeſſen wollen wir eben nicht behaupten, daß um einen jeden Fixſtern eben ſo viel Planeten ſeyn müſſen als um unſere Sonne gefunden werden, und daß ſie in eben ſolchen Entfernungen von ihnen ſich um dieſelben bewegen. Da die Natur bey ähnlichen Dingen immer viel Unähnlichkeit zu verbergen pfleget (§. 586. 587. Met.); ſo wird ſich auch hier in dem Baue um eine jede Sonne bey der einen etwas finden, welches bey der andern nicht anzutreffen.

Ob die Welt unendlich ſey.

§. 180. Wenn man nun die ausſprechliche Menge der Fixſterne, die man durch das Vergröſſerungs-Glaß entdecket, erweget und dabey bedencket, daß deren immer mehr geſehen werden, je gröſſer das Fernglaß iſt, damit man den Himmel betrachtet (§. 108); ſo wird man gar leicht erkennen, daß die Welt eine unendliche Gröſſe hat, die wir ſo wenig mit unſerer Vernunfft als mit unſeren Sinnen ermeſſen können.

Ende des andern Theiles.

Der dritte Theil.

Von dem Zustande der Erde.

Das 1. Capitel.

Von der Erde überhaupt.

§. 181.

Was die Erde für eine Figur hat.

Daß die Erde rund ist, wird in der Geographie erwiesen (§. 2. Geog.). Daß sie aber nicht die Figur einer Kugel hat, sondern etwas erhabener in der Mitten bey der Linie, hingegen niedrig gedrückter gegen die Pole ist, haben Herr Newton (a), und *Hugenius* (b) herausgebracht. Nach *Hugenii* Rechnung ist der gröste Diameter zu dem kleinen wie 578 zu 577: nach Newtons wie 230 zu 229. Und also ist nach dem ersten die Erde unter der Linie höher als unter den Polen um $\frac{1}{577}$, nach dem andern um $\frac{1}{229}$ in der neuen Auflage, denn in der ersten macht er den Unterscheid viel grösser. Wenn wir nun setzen, daß der kleine Diameter der Erde,

(b) in Princip. Philos. Nat. Mathem. lib. 3. prop. 10. p. 378. & seq.

(b) Discours sur la cause de la pesanteur p. 113. seq.

de, das ist die Linie von dem Pole bis in den Mittel-Punct der Erde, 860 deutsche Meilen hält (§. 15. Geogr.); so ist die Erde unter der Linie nach *Hugenii* Rechnung 1 deutsche Meile und $\frac{49}{1000}$, nach Newtons Rechnung 1 deutsche Meile und $\frac{625}{1000}$, das ist, nach jenem bey nahe $1\frac{1}{2}$, nach diesem etwas über $1\frac{1}{2}$ deutsche Meilen höher. Man siehet hieraus, daß die Erde eben nicht gar sehr von der Figur einer Kugel abweichet.

Woher die Erde ihre Figur hat/ und daß sie einmahl über und über flüssig gewesen.

§. 182. Die rundte Figur der Erde kommet von der Schweere her. Denn vermöge der Schweere wird die Materie, daraus sie bestehet, gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben (§. 83) und kan demnach in einem Orte nicht höher stehen als in dem andern. Wenn nun die Erde stille stünde, so bekäme sie eine kugelrundte Figur, ausser die Ungleichheit der Fläche, so durch Berge und Thäler entstehet, welche man aber in Ansehung der gantzen Erde für eine Kleinigkeit achtet. Allein da die Erde sich um ihre Axe beweget, so bekommet die Materie unter der Linie eine grössere Krafft sich von dem Mittel-Puncte der Erde zu entfernen, als gegen die Pole (§. 175). Und dadurch wird sie daselbst erhabener als gegen die Pole. Es ist wohl wahr, daß dieser Beweiß bloß gilt, wenn die Materie flüßig ist: allein da die offene See unter der Linie ist

und das Wasser daselbst um so viel erhöhet wird, so müssen allerdings auch die Ufer, folgends das feste Land höher seyn als weiter gegen die Pole, massen sonst das Wasser alles überschwemmen würde. Da nun aber auch die Erde dergleichen Figur hat, so ist daraus zu schliessen, daß sie einesmahls über und über flüßig gewesen sey.

Warum die Bewegung der Erde um ihre Axe sie nicht zernichtet.

§. 183. Man hat sich vor diesem eingebildet, daß, wenn sich die Erde um ihre Axe bewegen sollte, das Wasser sich verschütten und ein Theil der Erde hieher, das andere dort hin fliegen müste, folgends daß die gantze Erde zu drümmern gehen würde. Allein diese Furcht ist vergebens. Denn die Schweere ist grösser als die Krafft sich von der Erde zu entfernen, und solchergestalt hält sie so wohl das Wasser zu rücke, daß es nicht verschüttet wird, als auch die feste Materie, daß sie nicht wegfliegen und sich losreissen kan.

Ursache der rundten Figur in den übrigen Welt-Cörpern.

§. 184. Da auch die übrigen Welt-Cörper eine rundte Figur haben; so siehet man daraus, daß auch daselbst die Materie rings herum gegen ihren Mittel-Punct getrieben wird, folgends eine Schweere hat. Und weil sie sich auch um ihre Axe bewegen (§. 117. 146); so muß auch ihre Figur von der Kugel etwas abweichen und die Schweere grösser seyn als die Krafft, welche durch die Bewegung um die Axe entste-

het, ſich von dem Mittel-Puncte zu entfernen.

Das II. Capitel.

Von der Lufft.

§. 185.

Die Lufft iſt ſchweer (§. 30. 86. T. I. Exper.) und hat eine ausdehnende Krafft (§ 52. 80. T. I. Exper.): und dieſes ſind die beyden Eigenſchafften, die man mit ſo vielen Verſuchen bisher überflüßig beſtärcket. Die Urſache der Schweere und ihrer ausdehnenden Krafft muß eben diejenige ſeyn, die andere Cörper ſchweer machet (§. 86. & ſeqq.) und ihnen eine ausdehnende Krafft mittheilet (§. 101). Wie aber die kleinen Lufft-Theile müſſen beſchaffen ſeyn, damit ihnen eine ausdehnende Krafft mitgetheilet werden kan, läſſet ſich zur Zeit noch nicht mit Gewisheit beſtimmen. Deſſen ungeachtet werden wir die ausdehnende Krafft der Lufft in Erklärung der natürlichen Begebenheiten ſowohl gebrauchen können, als wenn wir die Figur der kleinen Theile noch ſo genau zu beſtimmen wüſten. Und demnach wollen wir uns mit wenig gegründeten Muhtmaſſungen nicht aufhalten. Eigenſchafften der Lufft.

Warum die Lufft die gantze Erde umgiebet.

§. 186. Es erhellet so gleich aus diesen Eigenschafften, daß die Lufft den gantzen Erdboden umgeben muß. Denn man setze, es sey ein Ort auf der Erde vorhanden, da keine Lufft wäre. Weil daselbst der Lufft in den anliegenden Ländern nichts wiederstehet, so muß sie nicht allein durch ihre Schweere, nach Art aller flüßigen Cörper, die eine Schweere haben, sondern auch vermöge ihrer ausdehnenden Krafft sich dahin bewegen und durch den Lufftleeren Raum ausbreiten, bis sie ihn dergestalt erfüllet, daß die daselbst nunmehro vorhandene Lufft durch ihre Schweere und ausdehnende Krafft der in den anliegenden Ländern genungsam wiederstehet. Man kan ein solches Land, da keine Lufft seyn sollte, ansehen wie ein Gefässe, daraus man die Lufft ausgepumpet. Gleichwie nun die äussere Lufft daselbst hinein dringet, bis es auf eine gleichmäßige Art wie von aussen damit erfüllet (§. 86. T. I. Exper.): eben so müste es auf dem Erdboden geschehen, wenn über einem Lande die Lufft weggenommen würde.

Warum sie in die Tieffe dringet.

§. 187. Und eben diese Ursache ist es, warum die Lufft in die Tieffe dringet, wenn eine Grube gegraben wird. Denn wir können uns auch hier die Grube unter dem ausgeleereten Recipienten vorstellen: wie ein jeder leicht begreiffet.

§. 188.

§. 188. Ja aus eben dieſer und keiner andern Urſache geſchiehet es, daß ſie in die groben Zwiſchen-Räumlein der Cörper hinein dringet und ſie erfüllet. Denn ſo lange als ſich die Lufft ſo ſubtile theilen läſſet, als die Eröffnung des Zwiſchen-Räumleins an der Fläche des Cörpers iſt, ſo lange iſt auch dieſes Räumlein mit den ausgeleereten Recipienten in Vergleichung zu ſtellen (§. 186) und muß hier noch eben dieſes erfolgen, was dort geſchiehet. Auch in die groben Zwiſchen-Räumlein der Cörper.

§. 189. Die Lufft iſt ſchweer (§. 30. T. I. Exper.) und läſſet ſich zuſammen drucken (§. 122. T. I. Exper.). Da nun die untere Lufft von der oberen gedrucket wird, ſo muß ſie auch von ihr zuſammen gedruckt werden. Je höher man kommet, je weniger Lufft drucket auf diejenige, die uns umgiebet. Da nun die Lufft nach Proportion des Druckes zuſammen gedruckt wird (§. 124. T. I. Exper.); ſo muß die obere Lufft weniger zuſammen gedruckt werden, als die untere. Derowegen wird die Lufft immer dünner, je höher man kommet. Warum die Lufft immer dünner wird/ie höher man kommet.

§. 190. Wenn die Lufft zu dünne wird, ſo können Thiere darinnen nicht mehr leben, ſondern müſſen endlich gar ſterben (§. 103. T. III. Exper.). Derowegen da die Lufft beſtändig dünner wird, je weiter man von der Erde wegkommet; ſo muß ſie endlich ſo dünne werden, daß Thiere darinnen Ob man in der Höhe leben kan.

nicht mehr leben können. Und daher können auch die Vögel nur bis auf eine gewisse Höhe sich in die Lufft begeben. Da die Lufft auch zu dem Fliegen das ihre beytraget, so kan man leicht erachten, daß dem Vogel höher zu fliegen verwehret wird, als sie zu seinem fliegen bequem ist.

Woher der Anbruch des Tages und die Abend-Demmerung kommet.

§. 191. Wir wissen aus der Erfahrung, daß der Tag anbricht, ehe die Sonne aufgehet, und zwar nicht auf einmahl, sondern nach und nach. Die Ursache haben wir in der Lufft zu suchen. Denn da die Lufft über der Erde erhaben ist, so kan das Licht der Sonnen in sie kommen, ehe es die Erde erreichet: wie wir denn überhaupt sehen, daß die Sachen, welche hoch sind, als z. E. die Spitzen der Berge und Thürme, Dächer hoher Gebäude ꝛc. eher erleuchtet werden als die niedrigen. Man darf aber nicht zweiffeln, daß solches auch in der Lufft statt finde. Wir können es eigentlich sehen, wenn Wolcken von verschiedener Höhe in der Lufft sind. Z. E. frühe, wenn die Sonne aufgehen will, werden die hohen Wolcken roth und die unteren bleiben dunckel: denn man siehet gantz eigentlich, wie sich die dunckelen unter den rothen fort bewegen und sie verdecken. Gleichergestalt des Abends, wenn die Sonne untergegangen ist, siehet man, daß hohe Wolcken noch lange gantz helle bleiben, wenn die unteren gantz finster

sind,

ſind, ſo daß ſie auch das Licht auf die Erde werffen und es ſiehet, als wenn der Neumond ſchiene, der noch ein ſchwaches Licht hat. Wenn die Sonnen-Strahlen in die Lufft fahren, ſo werden ſie gebrochen (§. 151. T. II. Exper.) und dadurch geſchiehet es, daß ſie weiter in die Lufft herein fahren, als ſonſt geſchehen würde. Die Lufft wirfft ſo wohl, als die Ausdünſtungen, welche in ihr ſind (§. 85. T. II. Exper.), das Sonnen-Licht zurücke (§. 145. T. II. Exper.) und dadurch kommet es auf den Erdboden. Je höher die Sonne gegen den Horizont herauf ſteiget, je mehr kommet Licht in die Lufft, und ferner von ihr auf den Erdboden. Auf ſolche Weiſe kan der Tag anbrechen, ehe die Sonne aufgehet. Eine gleiche Bewandnis hat es mit der Abend-Demmerung, wie ein jeder leicht ſiehet. In der Aſtronomie hat man längſt dieſes alles genauer beſtimmet und die Tieffe der Sonne determiniret, die ſie unter dem Horizont haben muß, wenn der Tag anbrechen, oder die Abend-Demmerung aufhören ſoll. Man hat ſie nemlich 15, 18 bis 19 Grad gefunden. Nachdem die Lufft dicke iſt und die Dünſte hoch in ihr in die Höhe ſteigen, ſo kan auch der Tag geſchwinder und ſtärcker anbrechen, oder die Abend-Demmerung länger dauren. Denn in dicker Lufft werden die Strahlen ſtärcker gebrochen

Wenn der Tag geſchwinder anbricht und die Abend-

Demmerung länger dauret.

(§. 151. T. II. Exper.) und fahren tieffer in die Lufft herein, als nicht geschiehet, wenn sie weniger gebrochen werden. Wenn viele Dünste in der Höhe sind, so kan mehr Licht auf die Erde reflectiret werden.

Nutzen des Tages-Anbruchs und der Abend-Demmerung:

§. 192. Da der Tag vorher anbricht, ehe die Sonne aufgehet, und die Abend-Demmerung noch fort dauret, wenn sie schon untergegangen; so kan ein grösserer Theil der Erde von der Sonne erleuchtet werden, als sonst geschehen würde, wenn sie bloß die Erde mit ungebrochenem Lichte erleuchten sollte. Ob nun zwar dieser Nutzen bey uns, wo auch die kürtzesten Tage noch eine ziemliche Länge haben, nicht möchte von einer Erheblichkeit scheinen; so hat er doch viel an denen Oertern zu sagen, die weiter gegen Norden liegen: denn da dorthin die Nacht gantze Tage, ja gantze Monathe wehret (§. 45. Geogr.; so wird auch dieselbe durch den Anbruch des Tages und die Abend-Demmerung um gantze Tage und Wochen, ja gantze Monathe verkürtzet, wie man in der Mathematick umständlicher ausführet (§. 46. 47. Geog.). Wir haben auch noch einen andern Nutzen davon, daß der Tag nicht auf einmahl mit der aufgehenden Sonne, sondern nach und nach anbricht, noch auf einmahl mit der untergehenden Sonne, sondern nach und nach sich endiget. Gehlinge Abwechslungen

sonderlich in Ländern gegen Norden.

Für das Gesichte.

gen der Erden sehr schwer seyn, weil sie sonst nicht so viel Luft in sich halten könnten. Denn die Luft, wie wir hernach weisen werden, hat viel Schwere und drücket dahero desto mehr, je mehr sie zusammen gepreßet wird. Wenn nun die Luft nicht schwer wäre, so würde sie auch nicht drücken. Wenn nun die Luft nicht drückte, so könnte sie auch nicht in die Höhe steigen, sondern müste sich gleich ausbreiten, und also gar dünne werden. Wenn sie aber nicht dünne wäre, so könnte sie auch nicht zusammengepreßet werden, und also auch nicht so viel Luft in sich halten, als sie wirklich in sich hält. Denn wir werden hernach sehen, daß die Luft sich zusammenpreßen läßt.

Die Luft ist ferner ein feiner, subtiler, flüssiger Cörper. Der Cörper ist ausgedehnt. Es wird niemahl jemand verneinen können, daß nicht die Luft ausgedehnt sey. Und da ferner Cörper sind, welche undurchdringlich sind, so sind auch solche, welche durchdringlich sind, und von denen Cörpern, die solche in sich halten, können durchdrungen werden. Die Luft ist ein solcher durchdringlicher Cörper, welcher von den Cörpern, die sie in sich hält, kann durchdrungen werden, da sie denn ferner, weil sie viel Schwere hat, sich zusammenpreßen läßt, und also in einen kleinern Raum kann gebracht werden, als sie sonst haben würde, wenn sie nicht zusammengepreßet wäre. Sie ist

chen Ausdünſtungen reflectiret werden. Es hat demnach dieſes Schimmer-Licht einerley Urſache mit dem Anbruche des Tages und der Abend-Demmerung (§. 191).

Warum der Himmel des Nachts ſchwartz ausſiehet.

§. 194. Wenn nicht der Tag die gantze Nacht durch ſchimmert, ſo ſiehet der Himmel bey nächtlicher Weile gantz finſter aus. Alsdenn kan das Sonnen-Licht unſere Lufft nicht mehr erreichen; ſondern auch die Strahlen, die in ihr gebrochen werden, fahren vor ihr vorbey (§. 193). Derowegen ſiehet der Himmel ſchwartz aus, wenn die Lufft keinen Glantz hat. Der Mond (§. 133) und alle Planeten (§. 142. & ſeqq.) leuchten im Himmel, auch wenn die Sonne unter der Erde iſt, von dem Lichte der Sonne. Derowegen muß auch der Theil des Himmels, der des Nachts über unſerer Erde iſt, von der Sonne beſtrahlet werden. Da er doch aber gleichwohl gantz finſter ausſiehet; ſo muß nichts vorhanden ſeyn, welches das Licht reflectiret. Wo wir nun kein Licht ſehen, da ſiehet es uns ſchwartz aus.

Daß die Himels-Lufft von unſerer unterſchieden.

§. 195. Unſere Lufft reflectiret das Licht, wie es der Anbruch des Tages, die Abend-Demmerung und das beſtändige Schimmer-Licht im Sommer (§. 191. 193) zur Gnüge bekräfftigen. Die Himmels-Lufft, welche den Raum zwiſchen den groſſen Welt-Cörpern erfüllet (§. 121), reflectiret

kein

[illegible] the Bones of the Leg and Foot, and [illegible] Muscles, which are [illegible] Bones, and [illegible] Muscles, which are [illegible] Bones, and [illegible] Muscles, which are [illegible] Bones

sehr dünne Materie ist in Ansehung des Wassers (§. 86. T. I. Exper.); so ist leicht zu erachten, daß eine Materie, die noch dünner als sie ist, keine feste Materie seyn kan. Und solchergestalt fället nicht allein die Chrystalline Materie der Alten weg, daraus sie den Himmel zusammengesetzet; sondern es ist auch zugleich klar, daß der Himmels-Raum mit einer subtilen flüßigen Materie erfüllet sey, die viel dünner ist als unsere Lufft: welche wir eben die **Himmels-Lufft** nennen (§. 121).

Daß wir die Sonne eher sehen/ehe sie aufgehet.

§. 198. Weil die Strahlen der Sonne in der Lufft gebrochen werden, so kommen sie auch eher in unser Auge, ehe sie aufgehet. Wenn sie aber in unser Auge kommen, ehe sie von etwas anders reflectiret werden, so bringen sie das Bildnis der Sonne mit sich, das ist, sie machen, daß wir die Sonne sehen (*f.* 150. T. II. Exper.). Und also können wir die Sonne sehen, ehe sie aufgehet, und noch erblicken, wenn sie schon wieder untergegangen. Die Erfahrung der Astronomorum stimmet auch damit überein (§. 217. 218. Astron.).

Daß man keinen Stern an dem Orte siehet/ wo er stehet.

§. 199. Weil das Licht in der Lufft gebrochen wird (§. 191), und wir den Stern in einer geraden Linie mit dem gebrochenen Strahle sehen; so sehen wir keinen Stern an seinem Orte, wo er würcklich stehet. Wo wir Sterne sehen, da stehen keine: hinge-

gen

gen wo wir keine ſehen, da ſtehen ſie. Wir dörffen nicht vermeinen, als wenn die Refraction des Lichtes die Sterne nicht aus ihrer Stelle verrücken könnte. Denn ſie ſind ſehr kleine und ſehen auch durch die gröſten Ferngläſer nur wie untheilbahre Puncte aus (§. 109): aus den Obſervationen aber der Aſtronomorum iſt bekandt, daß ſie im Horizont 32 Minuten, im 45 Grade noch 1 Minute und 11 Secunden und im 89 noch eine Secunde iſt (a). Im Zenith fället der Strahl perpendicular herunter und gehet alſo ungebrochen durch die Lufft (§. 147. T. II. Exper.). Derowegen ſehen wir die Sterne nicht eher in dem Orte, wo ſie ſtehen, als wenn ſie im Zenith ſind, das iſt, über unſerer Scheitel ſtehen.

Warum die Refraction dieſes zu wege bringet.

Wenn wir die Sterne an ihrem Orte ſehen.

§. 200. Wir ſehen unterweilen, daß die Sonne oval ausſiehet, wenn ſie aufgehet, oder auch dem Untergange nahe iſt. Da ſie ſonſt beſtändig rundt wie ein Circul ausſiehet, ſo erkennet man leicht, daß ihr dieſe Figur nicht eigenthümlich ſey. Die Urſache demnach muß in unſerer Lufft zu ſuchen ſeyn. Da nun die Strahlen der Sonnen in der Lufft gebrochen werden (§. 191) und durch die Refraction des Lichtes die

Warum die Sonne oval ausſiehet.

(a) De la Hire in Tabb. Aſtron. Tab. V. p. 6.

die Figur sich ändern lässet; so ist kein Zweiffel, daß es von derselben herrühret, wenn die Sonne oval erscheinet. Man kan auch gar wohl begreiffen, daß solches durch die Refraction bewerckstelliget werden kan. Denn das Licht wird nur nach der Höhe, nicht aber nach der Breite gebrochen (§. 147. T. II. Experiment.). Derowegen wird hier durch die Refraction der Vertical-Diameter vermindert, der Horizontal-Diameter aber bleibet unverändert, folgends erhält die Sonne eine Oval-Figur. Man kan sich dieser Würckung der Refraction auch durch einen Versuch versichern. Man kleibe von innen an ein Glaß einen rundten Circul von Papier und giesse Wasser in das Glaß. So bald man den papiernen Circul durch das Wasser ansiehet, daß die Strahlen davon schief in das Auge fallen; siehet er wie ein Oval aus und viel grösser als er ist.

Wird durch einen Versuch bestetiget.

Einwurf dagegen wird beantwortet.

Man hat mir einesmahls einen Einwurff gemacht, daß dieses von der hohlen Figur des Glases, nicht von der Refraction herkäme: allein es ist nicht nöthig darauf zu antworten. Man nehme ein viereckichtes Gefässe für das Glaß; so wird man sehen, daß die Figur des Glases nichts dabey thut, wenn man es gleich nicht durch die Beschaffenheit der Refraction erreichen kan. Der gelehrte Jesuit **Christoph Scheiner** hat

Wenn sich diese

von

von dieſer Begebenheit einen beſonderen Tractat geſchrieben. Weil ſie ſich aber nicht täglich zuträget; ſo iſt dieſes eine Anzeige, daß eine ſtarcke Refraction dazu erfordert wird und die Lufft ſehr dunſtig ſeyn muß. Begebenheit ereignet.

§. 201. Der Mond muß ebenfalls eine Oval-Figur erhalten, wenn er in dünſtiger Lufft auf- und unter-gehet, wie aus der erſt gegebenen Erklärung dieſer Begebenheit an der Sonne ein jeder abnehmen kan, und der daſelbſt angeführte Verſuch augenſcheinlich zeiget. Wenn der Mond höckericht iſt, ſo iſt er nach der Breite ſchmaal, nach der Höhe hoch. Derowegen wenn der Diameter nach der Höhe durch die Refraction vermindert wird, nach der Breite aber unverändert bleibet; ſo kan der gantze Diameter dem Theile davon nach der Breite gleich werden. Solchergeſtalt bekommet der Mond die Figur eines Circuls und ſiehet aus, als wenn er voll wäre. Ich weiß mich zwar nicht zu entſinnen, daß ein Aſtronomus dieſe Begebenheit angemercket hätte: allein die Urſache iſt, weil ſie nicht darauf acht haben. Jedoch beſinne ich mich, daß man einesmahls als ein Wunderzeichen erzehlete, man hätte in einem Orte den Mond, da er im Abnehmen war, voll aufgehen ſehen. Ob der abnehmende Mond voll aufgehen kan.

§. 202.

Warum des Tages der Himmel blau aussiehet.

§. 202. Die Himmels-Lufft leidet keine Aenderung durch das Licht (§. 194), aber wohl unsere (§. 191). Derowegen da der Himmel bey Tage blau aussiehet, wenn er recht helle und heiter ist; so muß die Farbe in unserer Lufft seyn. Nemlich die Lufft reflectiret das Licht der Sonnen und hat einen Glantz; sie ist aber nicht dichte in der Höhe, und daher eben so viel als wenn sich schwartze Farbe mit weisser vermischte, welche Vermischung eine Farbe hervor bringet, die sich ins blaulichte ziehet. Daß aber die blaue Farbe würcklich in unserer Lufft ist, keinesweges aber in der hohen Himmels-Lufft, lässet sich auch daher ermessen, weil bey nächtlicher Weile der Himmel wie eine hohle Kugel, bey Tage aber wie ein niedrig gedrucktes Gewölbe aussiehet. Denn von dem Himmel sehen wir die Helffte: von unserer Lufft aber, die nicht hoch über die Erde herauf steiget (§. 196), nur ein weniges. Derowegen ist hier der Unterscheid, der sich in der Figur zwischen einer halben Kugel und einem kleineren Stücke davon befindet.

Daß diese Farbe in der Lufft sey.

Wo Abend- und Morgen-Röthe herkömmet.

§. 203. Wenn im Himmel Wolcken sind, so machet die auf- oder untergehende Sonne darinnen Farben. Ein Exempel haben wir an der Morgen- und Abend-Röthe. Da das Licht durch die Refraction in Farben verwandelt wird (§. 158. T. II.

Ex-

Kugel; und doch nicht. Denn die so genannte Kugel ist nicht vollkommen rund, sondern hat gegen die Pole zu eine wenige und kaum merkliche Abplattung. Die Ursache davon ist die Umdrehung der Erde um ihre Achse, welche, wie wir bald hören werden, eine Abplattung nothwendig machen muß. Es ist nämlich die Erde, wie alle andere Planeten, in schräger Richtung von Abend gegen Morgen um ihre Achse, in 23 St. 56 Min. 4 Sek. einmal herum gedrehet worden. Diese Achse ist eine gerade Linie, welche durch den Mittelpunkt der Erde gehet, und an beyden Seiten der Oberfläche der Erde in zwey Punkten, welche die Pole heißen, endiget. Um diese Achse wird die Erde herum gedrehet, und zwar so, daß sie sich gegen Abend zu bewegen scheint. Diese Bewegung ist die Ursache, daß alle Himmelskörper, welche wir gegen Abend zu gehen sehen, in unserer Meynung sich von Morgen gegen Abend zu bewegen scheinen.

§. 124. Betrachten wir nun die Erde, wie sie in dieser Bewegung ist, so werden wir finden, daß sie nicht vollkommen rund, sondern an den Polen etwas platt gedrückt ist. Denn wenn wir uns vorstellen, daß die Erde eine vollkommene Kugel ist, und sich, wie wir gesagt haben, um ihre Achse herum drehet, so wird sich ein Punkt, der in der Mitte zwischen den Polen, oder unter dem Aequator ist, in einem Tage einen größern Kreis beschreiben, als ein Punkt, der näher an den Polen ist. Ein Punkt, der unter dem Aequator ist, wird sich in einem Tage um 360 Grade herum bewegen. Ein Punkt aber, der 10 Grade von dem Pole entfernet ist, wird sich nur um 340 Grade herum bewegen, und also einen kleinern Kreis beschreiben. Wenn nun die Erde eine vollkommene Kugel wäre, so müßte ein Punkt, der unter dem Aequator ist, eben so geschwind laufen, als ein Punkt, der 10 Grade von dem Pole entfernet ist, weil sie beyde in einem Tage einmal herum kommen müssen. Da aber der Punkt unter dem Aequator einen größern Kreis beschreibt, als der Punkt, der 10 Grade von dem Pole entfernet ist, so muß der Punkt unter dem Aequator geschwinder laufen, als der Punkt, der 10 Grade von dem Pole entfernet ist. Weil nun die Erde flüssig ist, so muß sie sich unter dem Aequator, wo sie geschwinder laufen muß, weiter ausdehnen, als gegen die Pole zu, wo sie langsamer laufen muß. Daher kommt es, daß die Erde unter dem Aequator dicker ist, als gegen die Pole zu.

ren Jhren Sohn/ welcher ist das Bild der Gnade
Gottes/ und der Herrlichkeit Gottes/ und
der Gestalt seines Wesens/ und trägt alle Dinge
mit dem Wort seiner Kraft/ hat durch sich selbst
die Reinigung unserer Sünden gemacht/ und
sitzet zur Rechten der Majestät in der Höhe/
und ist worden so viel besser denn die Engel/
als er ein viel höhern Namen ererbet hat denn
sie/ Hebr. 1. Und wiederum: Wir haben
einen solchen Hohenpriester/ der gesessen ist zur
Rechten auf dem Stuhl der Majestät im Him-
mel/ Hebr. 8. Und wiederum: Wir haben
einen Fürsprecher/ Jesum Christum/ der gerecht
ist/ und ist die Versöhnung für unsere Sünden/
1. Joh. 2. Und wiederum: Christus ist
durch sein eigen Blut/ einmal in das Heilige
eingegangen/ und hat eine ewige Erlösung
erfunden/ Hebr. 9. Und wiederum: Wir
werden erlöset durch das teure Blut Christi/
als eines unschuldigen und unbefleckten Lamms/
1. Petri 1. Und wiederum: Christus hat
uns erlöset von dem Fluch des Gesetzes/ da er
ward ein Fluch für uns/ Gal. 3. Und wie-
derum: Er ist die Versöhnung für unsere Sün-
den/ nicht allein aber für die unsere/ sondern
auch für die der ganzen Welt/ 1. Joh. 2.

Das III. Capitel.

Von dem Winde.

V. 1611.

Der Wind ist eine Luft / die sich
durch Kälte und Hitze / oder durch
die Sonn der Monat zu verwandeln pflegt / und
wird also durch Kälte / Hitze / Sonn und Mond
verändert und offt gantz verkehret / und zu nichte
gemacht. Dann Kälte und Hitze
machen / daß die Luft dicke / und
dann dünne wird / und also offt
in viele und der Veränderungen mehr / die
gantz und gar verkehret / und zu nichte gemacht
werden / als wann die Sonne und der Mond
durch ihren Lauff / und Gang / die Luft
verändern / und offt gantz verkehren / und zu
nichte machen. Ob nun diese gemeldte Ursachen
alle / oder nur etliche / oder eine / den Wind
allein durch sich machen / kann man nicht wissen /
sondern Gott allein hat solche in seinem Gewalt /
und Macht / und kommt der Wind / wann und
wie er will / und wann und wie es Gott befiehlet /
dieses ist gnug gesaget.

Der Wind ist ein Theil / Glied / und
Stück der Luft / und wird also / wie die Luft /
beschrieben / dann er ist nur / wie gesagt /
eine Veränderung der Luft / und wird
gemei-

gehöret 1. 13. 7. 1. 1. 2. 3. 4. 5. 6. Die zum
Ist eine solche Kirche vorhanden / so kommt
Kirchen- Recht darauf an / daß sie
Kirchen- Recht / Kirchen- Recht / Kirchen- Recht /

Bedeutung, wie sie Gott selbst gegeben hat, und wie sie in der Schrift gebraucht werden. Wenn wir nun die Schrift befragen, so finden wir, daß sie Gott nicht nur Vernunft, sondern auch Willen beilegt. Denn sie sagt, daß Gott Gefallen an dem habe, was ihm wohlgefällig ist, und daß er das verwerfe, was ihm mißfällt. Sie sagt, daß er Gefallen an Gerechtigkeit habe, und daß er Ungerechtigkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Opfern habe, und daß er Verbrechen verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Gebeten habe, und daß er Flüche verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Gehorsam habe, und daß er Ungehorsam verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Liebe habe, und daß er Haß verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Barmherzigkeit habe, und daß er Grausamkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Wahrheit habe, und daß er Lügen verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Reinheit habe, und daß er Unreinheit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Heiligkeit habe, und daß er Unheiligkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Frieden habe, und daß er Zwietracht verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Ruhe habe, und daß er Unruhe verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Ordnung habe, und daß er Unordnung verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Schönheit habe, und daß er Häßlichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Vollkommenheit habe, und daß er Unvollkommenheit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Weisheit habe, und daß er Thorheit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Tugend habe, und daß er Laster verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Glückseligkeit habe, und daß er Elend verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Leben habe, und daß er Tod verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unsterblichkeit habe, und daß er Vergänglichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Ewigkeit habe, und daß er Zeitlichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Allmacht habe, und daß er Ohnmacht verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Allwissenheit habe, und daß er Unwissenheit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Allgegenwart habe, und daß er Ungegenwart verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unendlichkeit habe, und daß er Endlichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unveränderlichkeit habe, und daß er Veränderlichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unsichtbarkeit habe, und daß er Sichtbarkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unkörperlichkeit habe, und daß er Körperlichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unbegreiflichkeit habe, und daß er Begreiflichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unaussprechlichkeit habe, und daß er Aussprechlichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unbeschreiblichkeit habe, und daß er Beschreiblichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unbeschränktheit habe, und daß er Beschränktheit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unbegrenztheit habe, und daß er Begrenztheit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unbedingtheit habe, und daß er Bedingtheit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unabhängigkeit habe, und daß er Abhängigkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unbedürftigkeit habe, und daß er Bedürftigkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unvergänglichkeit habe, und daß er Vergänglichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unsterblichkeit habe, und daß er Sterblichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unendlichkeit habe, und daß er Endlichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unveränderlichkeit habe, und daß er Veränderlichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unsichtbarkeit habe, und daß er Sichtbarkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unkörperlichkeit habe, und daß er Körperlichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unbegreiflichkeit habe, und daß er Begreiflichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unaussprechlichkeit habe, und daß er Aussprechlichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unbeschreiblichkeit habe, und daß er Beschreiblichkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unbeschränktheit habe, und daß er Beschränktheit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unbegrenztheit habe, und daß er Begrenztheit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unbedingtheit habe, und daß er Bedingtheit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unabhängigkeit habe, und daß er Abhängigkeit verabscheue. Sie sagt, daß er Gefallen an Unbedürftigkeit habe, und daß er Bedürftigkeit verabscheue.

weltlicher Gewalt in die andächtige Betrachtung der Geheimnisse Gottes, und in die Ausübung der Gottseligkeit, ohne Ehrsucht, ohne Eigennutz, ohne persönliche Absichten zu verbinden.

Ich sage, wenn die Welt sich mit der Religion vereinbaret, so ist es ihr nicht um die Religion, sondern um ihre Absichten zu thun. Und eben dieses ist es, was Christus Matth. 13. Cap. 22. V. 21. sagen will. Gebet einem jeden das seine, dem Kayser was des Kaysers ist, und dem Herrn was des Herrn ist. Da er nemlich befiehlt, man solle dem Kayser geben was des Kaysers ist, so will er nicht, daß der Kayser sich in die Sachen, die Gott angehen, mische, sondern daß er sich begnügen solle, was ihm zukommt, zu nehmen. Und da er befiehlt, man solle dem Herrn geben was des Herrn ist, so will er, daß der Herr sich nicht um das bekümmere, was dem Kayser zukommt. Und also verbindet er die Gewalt der Welt mit der Religion, nur um selbige zu trennen, und jedes in seine Schranken zu verweisen. Und eben dieses ist es, was Paulus Rom. 13. V. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. sagen will, wenn er befiehlt, daß jedermann der Obrigkeit unterthan sey, und ihr Gehorsam leiste, weil sie von Gott eingesetzet worden, und die Gott ordnet, so

auſſen im freyen, ein kühles Lüfftlein wehet.

§. 208. Wenn in einem Orte lange helles Wetter iſt, ſo dünſtet das flieſſende und ſtehende Waſſer, auch alles was feuchte iſt, aus (§. 86. T. II. Exper.) und die Dünſte, welche ſich einzeln hin und wieder durch die Lufft zertheilen, vermehren ihre Schweere (§. 40. T. II. Exper.). Da nun die Lufft dadurch ſchweerer wird als ſie vorher war, ſo kan ſie nicht mehr mit der anliegenden, wo keine dergleichen Veränderung vorgehet, im wagerechten Stande verbleiben, und daher muß ein Wind entſtehen (§. 205). Wir finden auch, daß im Frühlinge, wenn der Schnee und das Eis aufthauet und das feuchte Erdreich austrocknet, folgends die Lufft mit vielen Dünſten erfüllet wird, Winde entſtehen. Wie die Dünſte Wind verurſachen.

§. 209. Wenn die Lufft mit vielen Dünſten erfüllet war und ſie ſich in Wolcken zuſammen ziehet, dieſe aber in einem Regen herab flieſſen, ſo wird ſie dadurch leichter als ſie vorher war. Da ſie nun nicht mehr mit der umſtehenden im wagerechten Stande verbleiben kan; ſo muß ein Wind entſtehen (§. 205). Man begreiffet auch leicht, daß oben ein Wind enſtehen muß, wenn die Dünſte von ſchweererer Art werden, indem ſie dicker werden, und die Wolcke ſich in eine Tieffe ſencket: denn da- Wie ſolches noch auf andere Art geſchiehet.

durch wird die obere Lufft von leichterer Art, als sie vorher war, und die umstehende kan nicht mehr in wagerechtem Stande verbleiben. Derowegen haben wir genungsame Ursache zu einem Winde (§. 205).

Wie die Wolcken zum Winde Anlaß geben.

§. 210. Wenn der Himmel mit dicken Wolcken überzogen ist, so lassen sie nicht viel Licht von der Sonne herunter fallen, sondern werffen es gegen den Himmel zu wieder zurücke. Die verdoppelten Strahlen, welche die Wärme verdoppeln (§. 130), müssen die Lufft verdünnen (§. 133. T. I. Exper.). Da sie nun entweder in die Höhe steiget und die gantz obere Lufft dichter machet, oder gleich zu den Seiten abflieſſet, so verursachet sie dadurch einen Wind (§. 205). Indem aber solchergestalt die obere Lufft leichter wird, so kan sie die untere bey uns nicht mehr so starck drucken, wie vorhin. Derowegen breitet sich die untere durch ihre ausdehnende Krafft in die Höhe weiter aus (§. 124. T. I. Exper.). Weil aber hierdurch die untere Lufft dünner wird, als sie vorher war; so wird dadurch ihr wagerechter Stand mit der andern zur Seite aufgehoben (§. 125. T. I. Exper.). Und demnach ist wiederum eine Ursache zum Winde vorhanden (§. 205).

Ob andere Ursachen

§. 211. Es kan seyn, daß es auſſer diesen erzehleten Ursachen noch andere giebet, wodurch der wagerechte Stand in der Lufft

ge-

Kanaaniter, Kanaanäer, Kanaanäerin, Kanaanäerinnen, Kanaanäerinnen, Kanaanäerinnen

Was hierbey nützet.

ben wird, ob die Veränderungen, welche sich durch Wärme, Kälte und Ausdünstungen ereignen können (§. 206. 207. 208) groß genung sind eine solche Bewegung in der Lufft zu verursachen, dergleichen wir bey dem Winde verspüren. Und dieser Zweiffel möchte denen um so viel eher einkommen, welche die Versuche erwegen, dadurch ich (§. 75. 76. T. II. Exper.) die Möglichkeit habe zeigen wollen, daß durch dergleichen Veränderungen in der Lufft Bewegungen in ihr entstehen können. Allein denen dienet zum Bescheide, was ich dazu schon (§. 78. T. II. Exper.) erheilet, daß man ohne mathematische Erkäntnis nicht erweisen könne, es überschreite die Geschwindigkeit des Windes keines weges die Kräffte der Natur, wie ich es auch schon A. 1709 ausgemacht, da ich meine Elementa Aerometriæ zu erst heraus gab. Und siehet man demnach, was ich öffters zu erinnern gewohnet bin, daß man ohne mathematische Erkäntnis der Natur nicht immer zu einer Gewisheit gelangen kan. Derowegen werden wir uns auch künfftig in dem Lateinischen Wercke angelegen seyn lassen auf dieselbe mit zu sehen.

Winde bringen Regen.

§. 214. Die Winde bringen Dünste, die von der See aufsteigen, in Länder, welche weit von ihr entfernet sind. Und eben dieses sind diejenigen, welche uns den Regen bringen

gen

gen: Die wenigen Dünſte, welche aus der Erde und aus kleinen Flüſſen und ſtehendem Waſſer aufzuſteigen pflegen, würden gar wenig Regen geben. Wiederum bringen die Winde Lufft aus einem Lande in das andere. Da nun die Lufft in warmen Ländern warm, in kalten hingegen kalt iſt; ſo bringen die Winde warme Lufft in kalte Länder und hinwiederum kalte Lufft in warme Länder. Wiederum die Bewegung der Lufft durch Winde dienet zu ihrer Abkühlung. Wir brauchen nicht allein dieſes Mittel in der Kunſt, wenn wir die Lufft wollen kalt machen, ſondern wir treffen auch hiervon Proben in der Natur an. Wenn der Wind ſtarck bläſet, iſt bey hellem Sonnen-Scheine keine Hitze: wenn es aber windſtille iſt, ſo iſt im Sommer die Hitze faſt unerträglich. *Derham* (a) führet hiervon ein merckwürdiges Exempel an. Den 8 Julii 1707 nach dem alten Calender, den die Engelländer noch haben, war eine ſo unerträgliche Hitze in Engelland, weil gar kein Lüfftlein zu ſpüren war, daß verſchiedene Perſonen, die auf dem Felde zu thun hatten, ſtarben und die Pferde für groſſer Mattigkeit umfielen. Daher man auch denſelben Tag *Hot-Tueſday* oder den heiſſen Dien-

Wärme und Kälte.

Kühlen die Lufft ab.

(a) Phyſico-theology lib. I. c. 2. p. 17. edit. ſec.

Dienstag genennet. Und wir werden künfftig bey der Witterung sehen, was die Winde zu verschiedenen Jahres-Zeiten beytragen.

Woher Sturm-Winde kommen.

§. 215. Ein Wind bläset immer stärcker als der andere und unterweilen sind die Winde so starck, daß sie auch die Bäume in den Wäldern mit ihren Wurtzeln heraus reissen und umwerffen, auch sonst an Gebäuden und anderen Sachen vielen Schaden thun: wie dann dieses 1725te Jahr, da die andere Auflage gemacht wird, zu Posen in Pohlen die Thürme mit den Glocken umgeworffen und dadurch die Gewölber der Kirchen zerschmettert, auch gantze Dächer von den Häusern weggeführet worden, dergleichen Schaden an Thürmen der Sturm-Wind auch A. 1703 im Dec. hin und wieder in Deutschland verursachte. Bey uns in Marburg hat er vergangenen Winter den Kleppel an die Glocken geschlagen. Der Wind ist eine Bewegung der Lufft (§. 205). Wenn er demnach eine grosse Krafft erhalten soll, so muß er sich geschwinde bewegen (§. 656. Met.). Und man spüret auch die Geschwindigkeit der Bewegung aus leichten Sachen, die man zur Zeit, wenn er stürmet, in die Lufft fahren lässet. Wolte man auf Instrumente und Machinen bedacht seyn, dadurch man die Geschwindigkeit des Windes genau abmessen

nuſtes Theil, in welche man es nach belieben theilen kan. Die erſte Linie heißt eine Linie der Länge, die andere eine Linie der Breite, und die dritte eine Linie der Tiefe oder Dicke. Wie nun dieſe drey Linien gegen einander ſtehen, ſo ſtehen auch alle Cörper gegen einander. Denn ein Cörper, der eine Linie lang, eine Linie breit, und eine Linie dick iſt, heißt ein Würfel, und ein Cörper, der eine Linie lang, eine Linie breit, und zwey Linien dick iſt, heißt ein Balken. Ein Cörper, der eine Linie lang, zwey Linien breit, und zwey Linien dick iſt, heißt ein Würfel, der zwey Linien lang, zwey Linien breit, und zwey Linien dick iſt, heißt ein Balken, und ſo weiter.

§. 3. Die Welt iſt voller Cörper, und ein jeder Cörper hat eine Länge, Breite und Tiefe, oder Dicke. Denn wir ſehen, daß ein jeder Cörper ſo lang, als breit, und ſo dick, als tief iſt. Ein Cörper, der eine Linie lang, eine Linie breit, und eine Linie dick iſt, heißt ein Würfel, der zwey Linien lang, zwey Linien breit, und zwey Linien dick iſt, heißt ein Balken, und ſo weiter. Ein Cörper, der eine Linie lang, zwey Linien breit, und zwey Linien dick iſt, heißt ein Balken, und ſo weiter. Ein Cörper, der eine Linie lang, eine Linie breit, und zwey Linien dick iſt, heißt ein Würfel, der zwey Linien lang, zwey Linien breit, und zwey Linien dick iſt, heißt ein Balken, und ſo weiter.

§. 4. Die Welt iſt voller Cörper, und ein jeder Cörper hat eine Länge, Breite und Tiefe, oder Dicke. Denn wir ſehen, daß ein jeder Cörper ſo lang, als breit, und ſo dick, als tief iſt. Ein Cörper, der eine Linie lang, eine Linie breit, und eine Linie dick iſt, heißt ein Würfel, der zwey Linien lang, zwey Linien breit, und zwey Linien dick iſt, heißt ein Balken, und ſo weiter. Ein Cörper, der eine Linie lang, zwey Linien breit, und zwey Linien dick iſt, heißt ein Balken, und ſo weiter. Ein Cörper, der eine Linie lang, eine Linie breit, und zwey Linien dick iſt, heißt ein Würfel, der zwey Linien lang, zwey Linien breit, und zwey Linien dick iſt, heißt ein Balken, und ſo weiter.

1. Mos. 1, 26. bringt, daß unsere Lust, Liebe, Treue, und alle andere Tugenden, die Gott in uns gepflanzet hat, nicht allein gegen Gott, sondern auch gegen unsere Nächsten, ja gegen alle Menschen, ausgeübet werden. Wir sollen, sagt Lactantius, uns so halten, daß wir gegen alle Menschen, auch gegen unsere Feinde, gütig, freundlich, sanftmüthig, gelinde und der Gnaden sind gegen alle, die uns beleidigen, und daß wir ihnen die Gnade nicht allein gönnen, sondern begehren und sie suchen. Lact. l. 6. c. 11.

Wir sollen uns also halten, daß wir gegen alle Menschen, auch gegen unsere Feinde, gütig, freundlich, sanftmüthig, gelinde und der Gnaden sind gegen alle, die uns beleidigen, und daß wir ihnen die Gnade nicht allein gönnen, sondern begehren und sie suchen.

Matth. 5, 44. Luc. 6, 27. 28. 35. Rom. 12, 14. 20. 1. Cor. 4, 12. 13. 1. Petr. 3, 9. Sir. 28, 1. Ps. 109, 4. Die Gottes Kinder sollen nicht allein ihre Feinde lieben, sondern auch ihnen wohlthun, ihnen, wenn sie können, helfen, und für sie bitten. Matth. 5, 44. Luc. 6, 27. 28. 35. Rom. 12, 14. 20. 1. Cor. 4, 12. 13. 1. Petr. 3, 9. Sir. 28, 1. Ps. 109, 4. Die Gottes Kinder sollen nicht allein ihre Feinde lieben, sondern auch ihnen wohlthun, ihnen, wenn sie können, helfen, und für sie bitten.

Matth. 5, 44. Luc. 6, 27. 28. 35. Rom. 12, 14. 20. 1. Cor. 4, 12. 13. 1. Petr. 3, 9. Sir. 28, 1. Ps. 109, 4. Die Gottes Kinder sollen nicht allein ihre Feinde lieben, sondern auch ihnen wohlthun, ihnen, wenn sie können, helfen, und für sie bitten.

Jesus, and the Jews, and the Gentiles, and the Church of God, 1 Cor. x. 32. Let us not therefore give any occasion of stumbling to any, but let us please all men in all things, even as he pleased all men in all things, 1 Cor. x. 33. Let us not be desirous of vain glory, provoking one another, envying one another, Gal. v. 26. Let us not be desirous of honour, but let us be meek and lowly in heart, Matt. xi. 29. Let us not be desirous of riches, but let us be content with such things as we have, Heb. xiii. 5. Let us not be desirous of pleasures, but let us be temperate in all things, 1 Cor. ix. 25. Let us not be desirous of power, but let us be subject to principalities and powers, Tit. iii. 1. Let us not be desirous of revenge, but let us forgive our enemies, Matt. v. 44. Let us not be desirous of ease, but let us labour, Eph. iv. 28. Let us not be desirous of sleep, but let us watch, Matt. xxvi. 38. Let us not be desirous of life, but let us be willing to lay down our lives for the brethren, 1 John iii. 16. Let us not be desirous of death, but let us commit our spirits into the hands of God, Luke xxiii. 46. Let us not be desirous of the things of this world, but let us be desirous of the things of the world to come, Heb. xi. 16. Let us not be desirous of the things of the flesh, but let us be desirous of the things of the spirit, Rom. viii. 5. Let us not be desirous of the things of the spirit, but let us be desirous of the things of God, Rom. viii. 14. Let us not be desirous of the things of God, but let us be desirous of God himself, Psal. lxxiii. 25. Let us not be desirous of God himself, but let us be desirous of the Father, John xiv. 8. Let us not be desirous of the Father, but let us be desirous of the Son, John xiv. 6. Let us not be desirous of the Son, but let us be desirous of the Holy Ghost, John xiv. 16. Let us not be desirous of the Holy Ghost, but let us be desirous of the Trinity, 1 John v. 7. Let us not be desirous of the Trinity, but let us be desirous of the Unity, 1 John v. 8. Let us not be desirous of the Unity, but let us be desirous of the Deity, 1 John v. 20. Let us not be desirous of the Deity, but let us be desirous of the Godhead, Col. ii. 9. Let us not be desirous of the Godhead, but let us be desirous of the Divinity, Col. ii. 10. Let us not be desirous of the Divinity, but let us be desirous of the Majesty, Heb. i. 3. Let us not be desirous of the Majesty, but let us be desirous of the Glory, Heb. i. 3. Let us not be desirous of the Glory, but let us be desirous of the Excellency, Heb. i. 3. Let us not be desirous of the Excellency, but let us be desirous of the Perfection, Heb. i. 3. Let us not be desirous of the Perfection, but let us be desirous of the Infinity, Heb. i. 3. Let us not be desirous of the Infinity, but let us be desirous of the Eternity, Heb. i. 3. Let us not be desirous of the Eternity, but let us be desirous of the Immensity, Heb. i. 3. Let us not be desirous of the Immensity, but let us be desirous of the Omnipotence, Heb. i. 3. Let us not be desirous of the Omnipotence, but let us be desirous of the Omniscience, Heb. i. 3. Let us not be desirous of the Omniscience, but let us be desirous of the Omnipresence, Heb. i. 3. Let us not be desirous of the Omnipresence

andere mahl aber für kalt gehalten wird.

Einem Zweiffel wird begegnet.

§. 219. Wir haben vorhin gesehen, daß der Wind die Lufft abkühlet (§. 214). Derowegen solten wir vermeinen, es könne kein Wind warm seyn. Allein es ist zu mercken, daß ein Unterscheid zu machen sey unter starcken und schwachen Winden, wie die ordentliche Winde sind. Jene erkälten die Lufft, diese aber nicht. Darnach hat man auch einen Unterscheid zu machen unter der Wärme der Lufft und unter der Hitze. Grosse Hitze kan nicht mit dem Winde bestehen, aber wohl Wärme.

Weñ der Wind kalt ist.

§. 220. Ich habe erst vorher erinnert, daß es gegen den Pol zu kälter ist als gegen die Linie (§. 217). Derowegen wenn der Wind aus denen gegen den Pol gelegenen Ländern bläset, sonderlich zu Winters-Zeit, so bringet er kalte Lufft mit sich. Derowegen ist derselbe Wind, sonderlich zu Winters-Zeit kalt. Wenn das Land, daher der Wind bläset, gefroren und mit Schnee bedecket ist, es mag festes Land, oder Wasser seyn, so muß auch die Lufft daselbst sehr kalt seyn (§. 110. T. II. Exper.). Derowegen bringet auch er kalte Lufft mit sich und ist dannenhero zur Winters-Zeit kalt. Auf Gebürgen ist es auch im Sommer kalt, und im Winter viel kälter als im

Welcher zu Winters-Zeit kalt ist.

Thale

Thale, wie allen denen bekand iſt, die ſich um Gebürge aufgehalten. Wenn demnach der Wind übers Gebürge bläſet, ſo iſt er im Sommer kühle, hingegen im Winter kalt. Was ich aber vorhin erinnert, daß einerley Wind, der einmahl an ſich nicht wärmer iſt als das andere, doch wärmer zu ſeyn ſcheinen kan als das andere (§. 218); eben das gielt auch hier von der Kälte des Windes. Man darf nur die daſelbſt gegebene Urſachen erwegen; ſo wird man es bald ſehen. Welcher im Sommer kühle.

§. 221. Aus der See ſteigen täglich eine groſſe Menge Dünſte auf (§. 86. T. II. Exper.) und daher muß die Lufft, welche über der See iſt, mit mehreren Dünſten erfüllet ſeyn, als die über dem feſten Lande ſtehet. Derowegen wenn der Wind über die See bläſet, ſo bringet er Lufft mit vielen wäſſerigen Dünſten mit ſich und demnach iſt er feuchte (§. 216): hingegen wenn er über trockenes Land bläſet, oder auch des Winters über gefrornes Waſſer, ſo iſt er trocken (§. cit.). Wenn ein Wind feuchte und trocken iſt.

§. 222. Das Eis und der Schnee dünſten noch immer aus und zwar deſto mehr, je gröſſer die Kälte iſt (§. 87. T. II. Exper.): wie man denn auch findet, daß bey zunehmender Kälte das Waſſer noch immer tiefer gefrieret, und alſo ſeine Wärme ihm durch das bereits gefrorne Eis entgehen muß, indem die äuſſere Lufft, welche es berühr- Ob der Wind, ſo über die gefrorne See bläſet, feuchte ſeyn kan.

rühret, kälter wird als sie vorher war (§. 76). Derowegen wird die Lufft über dem gefrornen Wasser auch noch mit Dünsten erfüllet. Wenn demnach der Wind aus einem solchen Orte bläset, so kan er noch Dünste mit sich bringen, die in unserer warmeren Lufft wässerig werden und sie feuchte machen. Und aus dieser Ursache gehet es auch an, daß der Wind, welcher über die gefrorne See bläset, noch feuchte verbleibet. Wiewohl da aus der gefrornen See nicht so viel ausdünsten kan, als aus der offenen, so bleibet auch der Wind aus einer solchen Gegend feuchter, wenn sie offen, als wenn sie zugefroren ist.

Wie man die Winde beurtheilet.

§. 223. Wenn man demnach die Winde beurtheilen will, ob sie warm, oder kalt, feuchte oder trocken sind; so muß man für allen Dingen nachforschen, was es für eine Beschaffenheit mit den Ländern hat, die uns an dem Orte, wo wir uns aufhalten, gegen die verschiedenen Gegenden liegen. Und so werden wir finden, daß z. E. in Leipzig, auch hier in Marburg und an andern Orten Deutschlandes, der Morgen-Wind trocken und im Sommer zwar warm, aber doch gegen Morgen etwas kühle, des Winters aber kalt sey; hingegen der Abend-Wind feuchte und im Sommer kühle, im Winter hingegen warm sey: daß der Mittags-Wind warm, der Nordwind hingegen kalt, als unterweilen

len im Sommer leidlich ſey: daß die Neben-Winde von den Eigenſchafften der Haupt-Winde etwas an ſich nehmen, als z. E. der Nordweſt-Wind feuchte und kalt, der Nord-Oſt-Wind kalt und etwas feuchte iſt, als welcher uns A. 1709. den ſtrengen Winter, gleichwie jener in dieſem 1725 Jahre das anhaltende Regen-Wetter gebracht.

§. 224. Es kan auch einerley Wind verſchiedene Veränderungen leiden nach den verſchiedenen Witterungen in den Jahres-Zeiten: wie wir denn überhaupt finden, daß der Wind im Frühlinge ſehr trocknet, im Herbſte hingegen gar wenig. Allein da wir noch nicht den Unterſcheid der Witterungen in den verſchiedenen Jahres-Zeiten erkläret haben; ſo können wir auch nicht anzeigen, was für ein Unterſcheid in den Eigenſchafften der Winde daher rühret. Es wäre auch nicht undienlich, wenn man ihn mit mehreren Obſervationen zu erläutern ſuchte: denn was wir bisher davon wiſſen, wird nur aus der gemeinen Erfahrung, die ſich von ſelbſten giebet, genommen. Was die Witterungen zu den Eigenſchafften der Winde beytragen.

Das IV. Capitel.

Von den Witterungen der vier Jahres-Zeiten.

§. 225.

Was wir durch die Jahres-Zeit verstehen.

Wir finden in der täglichen Erfahrung, daß Wärme und Kälte mit einander abwechseln und zwar so mercklich, daß zu einer Zeit besondere Würckungen der Wärme zu spüren sind, die zu anderer Zeit aufhören, und hinwiederum zu einer anderen Zeit sich besondere Würckungen der Kälte zeigen, die sonst in der Natur nicht zugegen sind. Dergleichen Würckung der Wärme ist der Wachsthum der Pflantzen; hingegen der Kälte Schnee und Eis. Ehe es aber zu diesen Haupt-Abwechslungen kommet, ist jederzeit ein mittlerer Zustand anzutreffen, welcher etwas von beyden hat. Der gemeine Mann nennet **Sommer**, wenn es warm ist, daß Pflantzen und Bäume grünen und wachsen können; hingegen **Winter**, wenn es kalt ist, daß es schneyet und gefrieret. Daher pfleget man zu sagen, es wolle gar nicht Winter werden, wenn es zu einer Jahres-Zeit noch nicht gefrieret, da es sonst gefroren: auch saget man, es wolle noch nicht Sommer werden, wenn es zu einer Jahres-Zeit noch immer kalt ist, da es sonst

Begriff des gemeinen Mannes von Sommer/ Winter.

sonst sehr warm zu seyn pfleget. Den mitleren Zustand zwischen Winter und Sommer, da die Kälte ihren Abschied nimmet und die Wärme sich einstellet, heisset der **Frühling**: hingegen der mittlere Zustand zwischen Sommer und Winter, da sich die Wärme nach und nach verlieret und die Kälte herein dringet, wird der **Herbst** genennet. Weil aber dieses ein Jahr nicht so ist wie das andere: so hat man auch die vier Jahrs-Zeiten in genauere Schrancken einschliessen müssen, und da man gesehen, daß die Sonne dieselben verursachet, wie wir bald mit mehrerem zeigen werden, hierinnen auf ihre Bewegung acht gehabt. Wir nennen demnach die vier Jahrs-Zeiten diejenigen, welche vorbey streichen, indem sich die Sonne durch die vier Quadranten des Thier-Kreises beweget. Nemlich **Frühling** ist die Zeit, in welcher die Sonne den Widder, Stier und die Zwillinge durchwandert. **Sommer** die Zeit, in welcher sie den Krebs, Löwe und die Jungfrau durchläufft; **Herbst** die Zeit, in welcher sie sich durch die Wage, den Scorpion und Schützen beweget, und endlich **Winter**, da sie ihren Lauff durch den Steinbock, Wassermann und die Fische vollendet. Aus der Geographie ist bekandt, daß die Erklärungen der Jahrszeiten nicht über den gantzen Erdboden gelten, sondern bloß bey uns,

Frühlinge und Herbste.

Genauerer Begriff davon.

die wir in dem nordischen Theile und zwar in dem mäßigen und kaltem Striche desselben wohnen: denn in dem südlichen Theile kehret sich alles um (§. 39. Geogr.).

Unterscheid der beständigen und veränderlichen Witterungen.

§. 226. Alle Sommer kommen zwar darinnen mit einander überein, daß es so warm ist, daß Kräuter und Bäume grünen und wachsen können; ingleichen wird kein Winter seyn, in dem es nicht wenigstens so kalt seyn sollte, daß die Bäume ohne Laub und Wachsthum stehen: allein ein Sommer ist doch wärmer als der andere, und ein Winter kälter als der andere. Gleichergestalt kommen alle Frühlinge darinnen mit einander überein, daß das Eis wieder aufthauet, der Schnee schmeltzet, die Bäume ausschlagen und die Kräuter aus der Erde wieder hervor kommen; ingleichen wird kein Herbst seyn, da nicht die Bäume ihr Laub fallen liessen und die Kräuter ihren Abschied nähmen: allein es ist doch auch ein Frühling wärmer und ein Herbst kälter als der andere. Hierzu kommet noch anderer Unterscheid wegen des trüben und hellen Wetters, wegen des Regens und Schnees, wegen der Winde und was dergleichen mehr ist. Man pfleget demnach die Witterungen in beständige und veränderliche einzutheilen. Beständige Witterungen sind diejenigen, welche zu einerley Jahres-Zeiten

der Teutschen Sprache, und ihrer Mundarten, die Teutsche Sprache, und ihre Mundarten, die Teutsche Sprache, und ihre Mundarten, die Teutsche Sprache, und ihre

Sonne im Mittage viel wärmer ſcheinet als des Morgends, wenn ſie erſt aufgegangen, oder des Abends, wenn ſie ſich zum Untergange neiget. Wir ſehen es mit Augen, daß ſowohl im Winter als des Morgends und gegen Abend die Sonne niedrig ſtehet, hingegen am Mittage im Sommer ſehr hoch über den Horizont erhaben iſt. Derowegen ſcheinet die Sonne wärmer, wenn ſie hoch, als wenn ſie niedrig ſtehet. Wenn die Sonne im Zenith oder Scheitel-Puncte ſtünde, ſo fielen ihre Strahlen perpendicular herunter: je näher ſie demnach dem Zenith kommet, je näher kommen ihre Strahlen dem Perpendicul. Hingegen je näher die Sonne bey dem Horizont iſt, je mehr weichen ihre Strahlen von dem Perpendicul ab. Wenn man nun zwey Flächen von gleicher Gröſſe dergeſtalt gegen die Sonne ſtellet, daß das Sonnen-Licht auf die eine perpendicular, auf die andere aber ſchief fället; ſo wird man finden, daß auf die erſte mehr Strahlen fallen als auf die andere. Da ein jeder Strahl des Sonnen-Lichtes ſeine erwärmende Krafft hat, ſo müſſen viel Strahlen es wärmer machen als wenige: welches auch die Würckung der Brenn-Gläſer und Brenn-Spiegel bekräfftiget, als wo das Sonnen-Licht bloß dadurch eine gröſſere Krafft erhält, weil mehr Strahlen auf einen kleineren Raum gebracht

bracht werden (§. 136. T. II. Exper.). Und daß in der That keine andere Urſache vorhanden iſt, warum die Sonne einmahl wärmer ſcheinet, als das andere, als weil die Strahlen einmahl in gröſſerer Menge auf diejenigen Cörper fallen, welche ſie beſcheinet, als das andere; können wir auch daraus abnehmen, daß uns, im Sommer ſonderlich, die Mittags-Sonne blendet, die auf- und untergehende hingegen keines weges. Niemand aber wird in Abrede ſeyn, daß das Licht, welches das Auge blendet, ſtärcker iſt als anderes, wodurch das Auge nicht geblendet wird. Starckes Licht aber hat mehr Strahlen als ſchwaches.

Wie die Wärme der ſcheinenden Sonne ab- und zunimmet.

§. 228. Da nun die Sonne von dem Horizont an bis zu dem Mittags-Circul immer höher ſteiget, im Mittags-Circul am höchſten ſtehet und von dar an bis an den Abend-Horizont immer niedriger zu ſtehen kommet; ſo muß ſie auch von dem Aufgange an bis zu Mittage immer wärmer, und im Mittage den gantzen Tag über am wärmeſten ſcheinen, von Mittage aber an bis gegen Abend muß ihr Schein nach und nach immer ſchwächer werden (§. 227). Gleichergeſtalt da die Sonne im Anfange des Krebſes bey uns, die wir den nordiſchen Theil der Welt bewohnen, das gantze Jahr über am höchſten ſtehet; ſo muß auch zu der Zeit, da die Sonne in Krebs tritt, welches gegen den

21 Junii zu geschehen pfleget, dieselbe das gantze Jahr über am wärmesten scheinen. Und da sie im Anfange des Steinbocks bey uns des Mittags am niedrigsten stehet; so muß sie auch zu der Zeit, da sie in den Steinbock tritt, welches gegen den 21 Decembris zu geschehen pfleget, das gantze Jahr über am schwächsten scheinen. Weil sie von dem Anfange des Steinbocks an bis zu dem Anfange des Krebses beständig herauf steiget und daher im Mittags-Circul eine grössere Höhe erreichet; so muß sie auch von dem 21 Decembris an bis zu dem 21 Junii von Tage zu Tage immer wärmer scheinen. Endlich weil sie von dem Anfange des Steinbocks immer niedriger steiget und daher zu Mittage im Mittags-Circul eine kleinere Höhe erhält; so muß sie auch von dem 21 Junii an bis zu dem 21 Decembris von Tage zu Tage immer schwächer scheinen.

Warum sie nicht zu einer Zeit an allen Orten des Erdbodens gleich warm scheinet.

§. 229. Aus eben dieser Ursache geschiehet, daß die Sonne zu einer Zeit, wenn sie im Mittags-Circul stehet, nicht an allen Orten des Erdbodens gleich warm scheinet. Denn je näher man dem hitzigen Striche kommet, je höher stehet die Sonne im Mittags-Circul: hingegen je weiter man davon weggehet und sich dem Pole nähert, je tieffer stehet sie. Derowegen muß sie immer schwächer scheinen, je weiter man sich von dem

dann seinen Thron verlassen und in seiner Hand den Stab brechen.

A. 20. Der wichtigste aber scheint die Stelle Dan. 9, 24 — 27 zu seyn, wo die Zeit bestimmt wird, wenn der Messias soll gekommen und getödtet werden und der Tempel zerstört werden soll. Da ich diese Stelle in meinem Buche von der Zeit des Messias ausführlich erklärt habe, so will ich hier nur so viel sagen, daß sie nach meiner Meinung nicht auf Christum und seine Zeit gehe, sondern von einem andern Messias handle, der vor Christo gelebt habe, und daß sie nicht mit Christo, sondern mit dem Ende des Persischen Reichs ihre Erfüllung habe.

Ich habe damals, meinem Vorsatze, mich nicht in Streitigkeiten einzulassen, treu, und habe auch die Gründe der Gegner in der historischen Beschreibung, die Gegner haben sie nicht widerlegt und ihr Ansehen beibehalten, ungeschwächt gelassen. Ich habe auch nicht einmal meine Meinung, daß Daniel nicht von einem andern Messias handle, sondern von Christo, sondern von dem Messias, der vor Christo gelebt habe, und daß sie nicht mit Christo, sondern mit dem Ende des Persischen Reichs ihre Erfüllung habe, vertheidigt, sondern nur gesagt, daß sie nach meiner Meinung so sey, und daß ich sie nicht anders erklären könne. Ich habe auch nicht einmal meine Gründe, daß sie nicht von Christo handle, angeführt, sondern nur gesagt, daß sie nicht von Christo handle, weil sie nicht von Christo handle

ben Kreutzherr zu Deutschen Ordens Commenden. Dieser aber ist damahl nicht Ordens-Meister gewesen, sondern erst 1489. Ordens-Meister worden, und hat also damahl nicht können Commendator zu Sachsenhausen gewesen seyn. Ich habe aber in dem Archiv zu Frankfurt gefunden, daß Johann Hirschhorn damahl Commendator zu Sachsenhausen gewesen, und also ist es ohne Zweifel dieser, welcher in dem Brief Commendator genennet worden. Ich habe auch in dem Archiv zu Frankfurt gefunden, daß Johann Hirschhorn damahl Commendator zu Sachsenhausen gewesen, und also ist es ohne Zweifel dieser, welcher in dem Brief Commendator genennet worden.

§. 231. Es zeiget es die tägliche Erfahrung, daß die Lufft kühler wird, wenn die Sonne ſich zum Untergange nahet und nicht mehr ſo warm, wie vorhin, ſcheinet, noch mehr aber, wenn wir ſie des Nachts gar nicht bey uns haben. Am deutlichſten aber ſiehet man es aus den Wettergläſern, da der Spiritus die gantze Nacht über fället und dadurch anzeiget, daß die Lufft bis an den Morgen, wenn die Sonne aufgehen will, kühler wird (§. 59. T. II. Exper.). Da nun die Cörper kalt werden, indem ſie ihre Wärme verlieren (§. 76), ſo werden in einer langen Nacht die Cörper kälter als in einer kurtzen. Derowegen wenn die Sonne nach einer langen Nacht wieder aufgehet, ſo iſt weniger von der Würckung des vorigen Tages übrig, als wenn ſie nach einer kurtzen Nacht bald wieder kommet. Ein Cörper, der ſchon etwas Wärme hat, wird wärmer als ein anderer der kalt iſt, wenn beyde eine Zeit über in einerley Wärme liegen: welches wir aus der gemeinen Erfahrung lernen. Derowegen kan auch die Sonne mit ihrem Scheine mehr erwärmen, wenn ſie nach einer kurtzen Nacht bald wieder kommet, als wenn ſie in einer langen lange auſſen bleibet. Und alſo ſiehet man, daß die kurtzen Nächte die Würckung der Sonne befördern, hingegen die langen ihr darinnen hinderlich ſeyn. Es trägt aber auch

Was kurtze Nächte zu Vermehrung der Wärme beytragen.

auch nicht ein weniges zu Vermehrung der Wärme bey uns bey, daß eben zu der Zeit, wenn die Würckung der Sonne am ſtarckſten iſt, ihre Nächte am kürtzeſten ſind.

Urſache der vier Jahrs-Zeiten.

§. 232. Wenn man dieſes alles, was bisher (§. 227. & ſeqq.) ausgeführet worden, erweget: ſo wird man ſehen, wie die vier Jahrs-Zeiten in dem Lauffe der Sonnen gegründet ſeyn. Im Anfange des Frühlings ſtehet die Sonne im Æquatore, als welcher die Ecliptick im Anfange des Widders durchſchneidet (§. 225. Phyſ. & §. 62. 64. Aſtron.) und von dar an ſteiget ſie von Tage zu Tage immer weiter herauf gegen den Tropicum Cancri, wo ſie im Anfange des Sommers die gröſte Höhe erreichet (§. 225), auch nimmet der Tag beſtändig zu und die Nacht hingegen ab, bis im Anfange des Sommers der längſte Tag und die kürtzſte Nacht iſt (§. 51. Geogr.). Derowegen weil die Sonne von Anfange des Frühlinges an von Tage zu Tage wärmer ſcheinet, im Anfange des Sommers aber am wärmeſten (§. 228), auch wegen der zunehmenden Tage und der abnehmenden Nächte ſie nicht allein länger erwärmet (§. 230), ſondern auch wieder kommet, ehe die Cörper, welche ſie den vorhergehenden Tag erwärmet hatte, mercklich abgekühlet werden (§. 231); ſo muß auch die Wärme von dem Frühlinge an bis zu dem Sommer

Was der Lauff der Sonne dabey thut.

mer beſtändig zunehmen. Und weil die Sonne in Zwillingen und im Krebſe einerley Höhen und die Tage, da ſich die Sonne in dieſen Zeiten verweilet, einerley Länge haben; ſo ſcheinet die Sonne ein paar Monathe hinter einander mit einerley Krafft fort, und erwärmet auf einerley Weiſe (§. 228. 230). Derowegen dauret auch die Wärme in einem fort und nimmet nicht gleich wieder mercklich ab. Eben die Beſchaffenheit hat es mit der andern Helffte des Jahres. Denn im Anfange des Herbſtes ſtehet die Sonne abermahls im Æquatore, als welcher die Ecliptick im Anfange der Waage durchſchneidet (§. 225. Phyſ. & §. 64. Aſtr.), und von dar an ſteiget ſie von Tage zu Tage immer weiter herunter gegen den Tropicum Capricorni, wo ſie im Anfange des Winters die kleineſte Höhe erreichet (§. 225), auch nimmet der Tag beſtändig ab und die Nacht hingegen zu, bis im Anfange des Winters der kürtzſte Tag und die längſte Nacht iſt (§. 51. Geogr.). Derowegen weil die Sonne von Anfange des Herbſtes an von Tage zu Tage ſchwächer ſcheinet, im Anfange des Winters aber am ſchwächſten (§. 228), auch wegen der abnehmenden Tage und der zunehmenden Nächte ſie nicht allein kürtzere Zeit erwärmet (§. 230), ſondern auch erſt wieder kommet, wenn ſie ſtarck abgekühlet worden (§. 231); ſo muß auch

die

des Kalbes von dem Kalbe zu ist gegen den Mutterleib, und das Kalb hat sich mit dem Nabelstrang um den Hals gewickelt, welches denn Ursache ist, daß es nicht fortkommen kann, sondern ersticket. Wenn nun die Hebamme dieses gewahr wird, so muß sie es geschwind losmachen, damit es nicht ersticket, und alsdenn kann es leichtlich geboren werden. Es ist aber dieses nicht allemal eine Ursache, daß die Geburt nicht fortgehen kann.

Wenn sich das Kalb mit dem Nabelstrang um den Hals gewickelt hat, so kann es nicht fortkommen, und ersticket.

Wenn aber die Geburt nicht fortgehen will, so ist die Ursache gemeiniglich, weil die Mutter zu schwach ist, oder weil sie sich nicht recht anstrengen kann, sie hat sich aber schon Verrichtungen vor der Geburt und Mittel dazu gebraucht, welches auch auf eine nothwendige Weise geschehen muß, damit sie nicht in Gefahr gerathen soll, sie kann sich aber nicht recht anstrengen, als es

und bekandt haben/ daß Er Jehovah ſey. 2. Mo. 6. 3. Ich bin der Herr/ und habe mich meinen Namen nicht den Vätern offenbaret. Und Er hat ſich ihnen offenbaret/ als Er ihnen ſeine Verheiſſungen gethan/ und ſie ihrer gewiß gemacht hat. Wie Er nun ſeine Verheiſſungen/ die Er den Vätern gethan/ erfüllet hat/ ſo hat Er ſich auch ihren Kindern offenbaret/ und ſie ſeiner gewiß gemacht. Denn wie wolte Moſes ſonſt ſagen können/ daß Er ſich ihnen offenbaret habe/ wenn Er ſich ihnen nicht offenbaret hätte? Und wie hätte Er ſich ihnen offenbaren können/ wenn Er ſich ihnen nicht gezeiget hätte? Und wie hätte Er ſich ihnen zeigen und offenbaren können/ wenn Er ſeine Zuſagungen nicht erfüllet hätte? Denn ſo hätte Er ſich ja nicht als einen Gott der Warheit erwieſen.

Die Warheit Gottes wird auch bey den Kindern/ wenn ſie ſich die Erfüllung der Verheiſſungen ihrer Väter/ welche ſie ihnen gethan/ ſelber zueignen/ und ſich ihrer getröſten/ und ſie ihren Kindern wieder vorhalten/ wenn ſie ſie ihnen nicht ſelber erfüllen können/ wenn ſie ſie ihnen ſelber erfüllen können/ wenn ſie ſie ihnen ſelber erfüllen können/ wenn ſie ſie ihnen

wurden sie; so wird auch der eine dem andern so vertragen / daß er ihn nicht mehr beschwert / und auch nicht mehr Ursach hat / ihn zu beschweren / sondern wird ihn gern leiden / und sich freuen / daß er ihn hat / und ihn nicht verlieren darf / sondern wird ihn gern behalten / und ihn lieben / wie Christus die Seinen / und wie sich selber / und wird ihn nicht mehr ansehen / als wie einen Menschen / der ihm nicht mehr zuwider ist / sondern wird ihn ansehen / als wie einen Christen / der ihm lieb ist / und wird ihn nicht mehr ansehen / als wie einen Menschen / der ihn zu ungedult / oder sonst zu einer Sünde reizet / sondern wird ihn ansehen / als wie einen Menschen / welchen Christus um seinetwillen / auch wenn er sich nicht bessert / in Gnaden annimmt / und ihm seine Sünden nicht zurechnet / und wird ihn ansehen / als wie einen Menschen / der mit seiner Sünde / die er an ihm thut / sich selber / und nicht ihn / verletzet / und wird ihn ansehen / als wie einen Menschen / der ihn auch durch seine Sünde nicht verdammet / sondern / wie Christus / ihn selig machen will / und wird ihn ansehen / als wie einen Menschen / der Gott und seinem Leiden auch durch seine Sünde nicht kann / sondern / wie Christus / ihn selig machen will / und wird ihn ansehen / als wie einen Menschen / der

der unteren Seite in eine kleine Oeffnung hervorkommt, die in Gestalt des Buchstaben Hep hat, wie in Fig. 1. Tab. 4. zu sehen ist.

Nun ist, wie gesagt, der Mund der Thiere klein und beinah zusammengezogen, und kommt dem Maule der Fische gar nicht gleich, wie man es in Fig. 2. Tab. 4. abgebildet sieht, in der Figur stellt sich der Mund des Thieres, wie es sich ausstreckt, und die Lippen ausdehnet, etwas grösser, als es sonst ist, vor. Die Lippen sind, wie die Natur sie hat machen wollen, so beschaffen, daß sie sich ausdehnen können, wie man es in Fig. 3. Tab. 4. sieht. Die Zähne sind, wie in der Figur gezeichnet, nicht sehr stark, sondern sie sind klein, und stehen nicht weit von einander, wie man es in Fig. 4. Tab. 4. sieht. Die Zunge ist, wie in Fig. 5. Tab. 4. zu sehen ist, ziemlich breit, und hat viele Warzen, und die Gurgel ist weit, wie man es in Fig. 6. Tab. 4. sieht. Die Speiseröhre ist weit, wie man es in Fig. 7. Tab. 4. sieht, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 8. Tab. 4. sieht. Der Magen ist, wie in Fig. 9. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 10. Tab. 4. sieht. Die Gedärme sind, wie in Fig. 11. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 12. Tab. 4. sieht. Der Mastdarm ist, wie in Fig. 13. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 14. Tab. 4. sieht. Die Leber ist, wie in Fig. 15. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 16. Tab. 4. sieht. Die Gallenblase ist, wie in Fig. 17. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 18. Tab. 4. sieht. Die Milz ist, wie in Fig. 19. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 20. Tab. 4. sieht. Die Nieren sind, wie in Fig. 21. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 22. Tab. 4. sieht. Die Harnblase ist, wie in Fig. 23. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 24. Tab. 4. sieht. Die Harnröhre ist, wie in Fig. 25. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 26. Tab. 4. sieht. Die Hoden sind, wie in Fig. 27. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 28. Tab. 4. sieht. Die Samenblase ist, wie in Fig. 29. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 30. Tab. 4. sieht. Die Ruthe ist, wie in Fig. 31. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 32. Tab. 4. sieht. Die Vorhaut ist, wie in Fig. 33. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 34. Tab. 4. sieht. Die Eierstöcke sind, wie in Fig. 35. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 36. Tab. 4. sieht. Die Eileiter sind, wie in Fig. 37. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 38. Tab. 4. sieht. Die Gebärmutter ist, wie in Fig. 39. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 40. Tab. 4. sieht. Die Scheide ist, wie in Fig. 41. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 42. Tab. 4. sieht. Die Scham ist, wie in Fig. 43. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 44. Tab. 4. sieht. Die Brüste sind, wie in Fig. 45. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 46. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 47. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 48. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 49. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 50. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 51. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 52. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 53. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 54. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 55. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 56. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 57. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 58. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 59. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 60. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 61. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 62. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 63. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 64. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 65. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 66. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 67. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 68. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 69. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 70. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 71. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 72. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 73. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 74. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 75. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 76. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 77. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 78. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 79. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 80. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 81. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 82. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 83. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 84. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 85. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 86. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 87. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 88. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 89. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 90. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 91. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 92. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 93. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 94. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 95. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 96. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 97. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 98. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 99. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 100. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 101. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 102. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 103. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 104. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 105. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 106. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 107. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 108. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 109. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 110. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 111. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 112. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 113. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 114. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 115. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 116. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 117. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 118. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 119. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 120. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 121. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 122. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 123. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 124. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 125. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 126. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 127. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 128. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 129. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 130. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 131. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 132. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 133. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 134. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 135. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 136. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 137. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 138. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 139. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 140. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 141. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 142. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 143. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 144. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 145. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 146. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 147. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 148. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 149. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 150. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 151. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 152. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 153. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 154. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 155. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 156. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 157. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 158. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 159. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 160. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 161. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 162. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 163. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 164. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 165. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 166. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 167. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 168. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 169. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 170. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 171. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 172. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 173. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 174. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 175. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 176. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 177. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 178. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 179. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 180. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 181. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 182. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 183. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 184. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 185. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 186. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 187. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 188. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 189. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 190. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 191. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 192. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 193. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 194. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 195. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 196. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 197. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 198. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 199. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 200. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 201. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 202. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 203. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 204. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 205. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 206. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 207. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 208. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 209. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 210. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 211. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 212. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 213. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 214. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 215. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 216. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 217. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 218. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 219. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 220. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 221. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 222. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 223. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 224. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 225. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 226. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 227. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 228. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 229. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 230. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 231. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 232. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 233. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 234. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 235. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 236. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 237. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 238. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 239. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 240. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 241. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 242. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 243. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 244. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 245. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 246. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 247. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 248. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 249. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 250. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 251. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 252. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 253. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 254. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 255. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 256. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 257. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 258. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 259. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 260. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 261. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 262. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 263. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 264. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 265. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 266. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 267. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 268. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 269. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 270. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 271. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 272. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 273. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 274. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 275. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 276. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 277. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 278. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 279. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 280. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 281. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 282. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 283. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 284. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 285. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 286. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 287. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 288. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 289. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 290. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 291. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 292. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 293. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 294. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 295. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 296. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 297. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 298. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 299. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 300. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 301. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 302. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 303. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 304. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 305. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 306. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 307. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 308. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 309. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 310. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 311. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 312. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 313. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 314. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 315. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 316. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 317. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 318. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 319. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 320. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 321. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 322. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 323. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 324. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 325. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 326. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 327. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 328. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 329. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 330. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 331. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 332. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 333. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 334. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 335. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 336. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 337. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 338. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 339. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 340. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 341. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 342. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 343. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 344. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 345. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 346. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 347. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 348. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 349. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 350. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 351. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 352. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 353. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 354. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 355. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 356. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 357. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 358. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 359. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 360. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 361. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 362. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 363. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 364. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 365. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 366. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 367. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 368. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 369. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 370. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 371. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 372. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 373. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 374. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 375. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 376. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 377. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 378. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 379. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 380. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 381. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 382. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 383. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 384. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 385. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 386. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 387. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 388. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 389. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 390. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 391. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 392. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 393. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 394. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 395. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 396. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 397. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 398. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 399. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 400. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 401. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 402. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 403. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 404. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 405. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 406. Tab. 4. sieht. Die Milchgänge sind, wie in Fig. 407. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in Fig. 408. Tab. 4. sieht. Die Milchdrüsen sind, wie in Fig. 409. Tab. 4. zu sehen ist, sehr groß, und hat viele Runzeln, wie man es in F

zet und das Eis an der oberen Fläche aufthauet.

§. 236. Die gröste Wärme pfleget erst in den Hunds-Tagen zu kommen, welche gegen das Ende des Julii, wenn die Sonne in den Löwen tritt, ihren Anfang nehmen, und also wenn die Krafft der Sonnen schwächer wird (§. 227). In den Zeichen der Zwillinge und des Krebses hat die Sonne fast beständig gleich warm geschienen (§. cit.) und sind die Tage von einerley Länge und die Nächte von einer Kürtze gewesen. Derowegen sind die Erde und die darauf befindlichen Cörper recht durchwärmet worden. Weil demnach die Sonne im Löwen noch ziemlich warm scheinet, auch die Nacht in Ansehung des Tages noch kurtz ist; so ist kein Wunder, wenn auch eine etwas schwächere Würckung der Sonnen dennoch mehr ausrichten kan als eine stärckere im Anfange, da noch nichts durchwärmet ist. Und hieraus erkennet man den Wahn der Sterndeuter, welche die Hitze der Hunds-Tage dem Hundsterne zugeschrieben, der alsdenn mit der Sonne aufgehet. Warum die gröste Hitze erst in Hunds-Tagen kommet.

§. 237. Wenn die Sonne die einige Ursache aller Witterungen wäre, so müste auch dieselbe ein Jahr wie das andere seyn: denn sie beweget sich ein Jahr wie das andere durch die Ecliptick und diese hat wenig- Daß die Sonne nicht die Ursache der veränderli-

chen Witterung allein seyn kan.

nigstens in Ansehung einiger tausend Jahre eine beständige Lage im Himmel. Unerachtet *de Louville* (a) behauptet, daß der Winckel, unter welchem die Ecliptick den Æquatorem durchschneidet, veränderlich sey; so träget es doch nach seiner eigenen Rechnung in 100 Jahren nicht mehr als eine Minute aus; welches in gegenwärtigem Falle wenig zu sagen hat, aber viel würde zu sagen haben, wenn nach Verlauff 148000 Jahre die Ecliptick mit dem Æquatore zusammen kommen solte. Da es nun aber in Ansehung der jetzigen Jahrs-Zeiten gleichviel ist, als wenn die Ecliptick unveränderlich wäre; so ist die Krafft der Sonne ein Jahr wie das andere und die Länge der Tage gleichfals ein Jahr wie das andere. Und demnach kan von der Sonne kein Unterscheid in die Witterungen der vier Jahrs-Zeiten kommen. Gleichwohl aber finden wir, daß sie ein Jahr gar nicht wie das andere seyn; und daher müssen sie andere Ursachen als die Sonne haben.

Wie die Dünste die Würckung der Sonne hindern.

§. 218. Ich habe diese Ursachen schon vor vielen Jahren (b) gezeiget und sie nach diesem mit der Erfahrung übereinstimmend gefunden. Wir wollen sie auch hier ordentlich überlegen. Es können öffters viele Dün-

(a) in Actis Erud. A. 1719. p. 281. & seq.
(b) in dissertatione de hieme A. 1709.

Dünſte in der Lufft ſeyn, ohne daß die Lufft dadurch trübe wird (§. 165. T. II. Exper.). Da ſie nun aber deſſen ungeachtet die Strahlen der Sonnen reflectiren (§. 195); ſo kommen ihrer weniger auf den Erdboden, als ſonſt herunter fallen würden. Und ſolchergeſtalt wird die Krafft der Sonne geſchwächet. Es ſtimmet dieſes mit der Erfahrung überein. Homberg, ein Mittglied der Königlichen Academie der Wiſſenſchaffen zu Paris, hat gefunden (b), daß die Brenngläſer eine geringere Würckung haben, wenn einige Tage hinter einander helles Wetter geweſen. Zu ſolcher Zeit trocknet alles aus, auch ſelbſt die Flüſſe und ſtehende Waſſer. Derowegen muß die Lufft mit vielen Dünſten erfüllet werden, folgends kommen wenigere Strahlen herunter, als wenn ſie von den Dünſten gereiniget iſt. Da nun die Brenngläſer deſto gröſſere Würckung haben, je mehr ſie Strahlen auffangen, und deſto geringere, je weniger darauf fallen; ſo kan freylich ihre Würckung nicht ſo groß ſeyn, wenn einige Tage gutes Wetter geweſen, als wenn die Lufft ſich durch ſtarcken Regen gereiniget und nun wieder heiterer Himmel hergeſtellet wird.

Warum die Brenn-Gläſer bey anhaltendem Wetter geringere Würckung haben.

(b) Memoires de l'Acad. Roy. des scienc. A. 1705. p. m. 50.

Ob bey schwächerem Sonnen-Scheine gröſſere Hitze seyn kan.

Man darf sich auch nicht befremden lassen, daß gleichwohl zur selbigen Zeit eine sehr grosse Hitze ist: denn die Hitze ist durch die vorhergehende Würckung der Sonne schon hervorgebracht worden und bleibet noch zurücke, auch wenn die Sonne etwas schwächer scheinet (§. 227). Darnach muß man auch erwegen, daß wir nicht die Hitze nach unseren Sinnen, oder unserer Empfindung beurtheilen müssen, welche uns gar sehr betrügen können (§. 74.), am allermeisten aber in gegenwärtigem Falle.

Wie trübes Wetter die Würckung der Sonne höhret.

§. 239. Noch mehr als die Dünste vermögen die Wolcken, damit der Himmel überzogen wird, absonderlich die dicken, die gantz schwartz aussehen, wenn sie vor der Sonne stehen. Denn daß die Wolcken, sonderlich die dicken, das Licht der Sonne häuffig zurücke werffen, siehet man nicht allein aus den Wolcken, die nach dem Untergange der Sonne, wenn es schon dunckel wird, in der Höhe erleuchtet werden, als welche fast wie das neue Licht des Monds die Cörper auf dem Erdboden erleuchten, ingleichen aus den Wolcken, die bey Tage gegen der Sonne über stehen und wegen der starcken Reflexion sehr helle und weiß aussehen; sondern man kan es am allerdeutlichsten wahrnehmen, wenn im Sommer bey recht hellem Wetter, sonderlich da die Sonne noch hoch im Himmel

mel ſtehet, der Himmel auf einmahl mit dicken Wolcken überzogen wird. Denn es wird ſo finſter, daß man faſt nicht mehr ſehen kan: bis endlich das Auge ſich in den Stand einrichtet, wie es das ſchwache Licht erfordert, (§. 38. Optic.). Wenn ſich das Licht plötzlich ändert, ſo können wir den Unterſcheid mercken, welches ſonſt nicht angehet, da wir gleich frühe, indem wir aufſtehen, es trübe und dunckel finden, oder auch wenn die Wolcken nach und nach den Himmel verdunckeln. Weil demnach die Wolcken das Licht der Sonne ſo gar ſehr vermindern können; ſo müſſen ſie ja einen gar anſehnlichen Theil der Sonnen-Strahlen zurücke halten, daß er nicht herunter kommen kan. Je weniger aber Strahlen der Sonne herunter kommen, je weniger kan auch die Sonne erwärmen (§. 228.). Es iſt aber abſonderlich wohl zu mercken, daß hauptſächlich der Sonnen-Schein erwärmet. Denn wenn wir mit den Brenngläſern und Brennſpiegeln was zu Stande bringen wollen; ſo müſſen wir den Schein der Sonne auffangen, das Tage-Licht, ob es gleich auch von der Sonne herkommet, iſt dazu nicht geſchickt. Woraus man ſiehet, daß das Licht, welches gerade von der Sonne herunter fället, gar ungemein ſtärcker iſt, als was erſt durch die Reflexion von einem andern Cörper zu uns kommet.

Sonnen-Schein hat wärmende Krafft.

Derowegen da die Wolcken den Sonnenschein gantz benehmen und nichts merckliches davon auf den Erdboden herunter lassen, so wird auch durch sie die Erwärmung unserer Erde und der darauf befindlichen Cörper gar mercklich gehindert.

Ob die Wolcken die Würckung der Sonne befördern können.

§. 240. Wir haben schon angeführet (§. 239) und sehen es im Sommer gar offt, daß dicke Wolcken, welche der Sonne gegen über stehen, ihr Licht häuffig reflectiren und davon gantz weiß aussehen. Da nun dadurch viel Sonnen-Strahlen herunter kommen, die sonst wegbleiben würden; so scheinet es als wenn auch dadurch die Würckung der Sonne verstärcket würde (§. 227). Jedoch da wir erst vernommen, daß das reflectirte Licht der Sonne nicht die Krafft hat, welche dasjenige äussert, so gerade herunter fället (§. 239); so könte man zweiffeln, ob auch etwas davon zu hoffen sey. Allein es zeigen die Brennspiegel, daß ein Unterscheid zu machen sey, unter dem Scheine der Sonne, der reflectiret wird, und unter dem Lichte, was den Cörper vorstellet, davon es reflectiret wird (§. 136. 150. T. II. Exper.). Das letztere ist schwach; das andere bleibet starck. Die Wolcken in der Höhe bestehen aus gefrornen Dünsten, das Eis aber ändert nicht durch seine Reflexion und Refraction den Sonnenschein (§. 140. T. II. Exper.), und daher kan auch dieses Licht noch

noch eine merckliche Krafft haben. Es iſt eben ſo viel, als wenn es von einem Spiegel zurücke geworffen würde. Wenn demnach die Sonne warm ſcheinet und die Wolcken ſich nicht ſchnelle bewegen, ſondern faſt wie unbeweglich eine gute Zeit auf einer Stelle ſtehen bleiben, auch gleich andere wieder in ihre Stelle rücken, wie ſie unvermerckt wegſchleichen; ſo darf man wohl kein Bedencken tragen, daß nicht dadurch die Krafft der Sonne an den Orten ſolte verſtärckt werden, wo das Licht hin reflectiret wird.

§. 241. Die Dünſte, welche aus der oberen Lufft ſich in die untere ſencken, kühlen ſie ab und ſind kälter als die Lufft, bey dem Aufgange der Sonne (§. 64. T. II. Exper.). Die Urſache fället auch nicht ſchweer zu errathen. Man hat vor uhralten Zeiten angemercket, daß es in deren Höhe viel kälter iſt als in der Tieffe, als z. E. auf Gebürgen kälter als in Thälern, ſo daß auch ſchon *Ariſtoteles* (a) den Grund davon geſuchet. Derowegen müſſen auch die Dünſte in der oberen Lufft kälter ſeyn als in der unteren. Der Regen entſtehet aus den Dünſten, die ſich in Wolcken zuſammen gezogen, wie jedermann aus der Erfahrung bekandt und wir nach dieſem an ſeinem Orte weiter erklären werden. Derowegen muß

Daß der Regen die Erde und Lufft abkühlet.

(a) Meteorolog. lib. 2. c. 3. p. m. 732.

und auch wieder dem auf der andern Seite
und also fort an / wenn Christus / nachdem
er die Thränen hat abgewischet / auch die
Ursachen der Thränen / als den Tod / hin-
weg genommen hat / und also alle Dinge
neu gemacht / und zum Ende gebracht hat /
was er in seinem Reiche anfangen wird.

Wie aber dieses alles / was wir bisher
von der Krafft unsers Heylandes Jesu Christi
gesagt haben / geschehen werde / das ist
eine Frage / die wir nicht wissen / und
wissen wollen / sondern wir wollen uns
lieber an dem Worte unsers Heylandes
Christi / als an unsern Gedancken / ver-
gnügen lassen / und dasselbe / wie es lautet /
glauben / und darauf unsere Seligkeit
gründen / und also unsere Gedancken
Marc. 16. 16. gefangen nehmen unter den Gehorsam
Christi. Unterdessen hat auch der
Herr Christus / wie Origenes anmercket /
Origen. lib. 2. de princip. cap. 3. nicht ohne Ursache / da er
von der Auferstehung der Todten redet /
Matth. 22. 30. nicht allein Engel / sondern auch Menschen
und ihre Verrichtungen / mit Namen ge-
nennet. Denn gewiß ist / daß die Menschen /
wenn sie auferstehen werden / nicht mehr
Menschen / sondern Engel / das ist / nach
der Engen meiner Vernunfft / Creaturen

der Zuschauer und andern seine Thätigkeit mit-theilen. Allerdings muß man sich erinnern, daß der Leser nur Augen und Ohren besitzt und daß er nicht mit Händen und Füßen mit-arbeiten und mit-klatschen kann, wie der Zuschauer. Da aber doch jeder Leser, wenn er will, mit-lachen kann, so ist es gut, wenn man ihm Stoff dazu giebt. Ich will also, wenn ich kann, Stoff dazu geben, und wenn ich dann Lachen höre, so will ich sagen, daß ich es gehört habe, und wenn ich nicht Lachen höre, so will ich sagen, daß ich es nicht gehört habe, und wenn ich nicht sage, daß ich es gehört habe, so will ich sagen, daß ich es nicht gehört habe, und wenn ich nicht sage, daß ich es nicht gehört habe, so will ich sagen, daß ich es gehört habe, und wenn ich sage, daß ich es gehört habe, so will ich sagen, daß ich es nicht gehört habe, und wenn ich

den, gleich wieder weg und bringet andere kalte in deren Stelle. Derowegen kan sie nicht so warm werden, als geschehen würde, wenn sie eine Weile in einem Orte stille stehen bliebe. Wiederum die Lufft kan von der Wärme, die aus dem Erdboden aufsteiget, nur einen gewissen Antheil annehmen (§. 109. T. II. Exper.). Derowegen wenn der Wind immer frische Lufft an einen Ort hinbringet; so nimmet die Lufft auch mehr von der Wärme der Erde weg, als sonst weggehen würde. Da wir finden, daß die warme Lufft durch die Bewegung kalt wird, wie man auch zu dem Ende Machinen erdacht, damit man durch Bewegung die Lufft abkühlet (b); so kan es auch seyn, daß die Bewegung der Wärme durch die Bewegung des Windes gehemmet wird: wodurch es gleichfals kälter wird (§. 77). Es träget über dieses der Wind zur Hinderung der Erwärmung nicht wenig bey, wenn er aus einem kalten Orte bläset und kalte Lufft zu uns bringet, die von unserer Wärme immer etwas mitnimmet, indem sie bey uns durchpaßiret.

Wenn der Wind die Sonne in ihrer Würckung fördert.

§. 244. Es kan aber im Gegentheile der Wind die Sonne in ihrer Würckung fördern, wenn er aus einer Gegend bläset, wo er wärmere Lufft mit sich bringet, als wir bey uns haben. Denn alsdenn wird nicht

(b) Böckler in Theatro Machinarum.

nicht eher zu Bett gehe, ihre Mutter sie
denn von der Thüre abrufe, und sie ihr
auch, sonderm es denke und sie sich nur
immer vor, daß sie ihr Bett nicht eher
besuchen solle, bis sie ihre Mutter selbst
darum bitte.

Nun, Mamsellchen hielt sich ihre Mut-
ter Vorschrift auch ziemlich gut, und ob
sie gleich manchmal, wenn sie ihr Bett
vor sich stehen sahe, und ihre Mutter
nicht gleich kam, sie zu rufen, ein wenig
ungeduldig wurde, und sich ihre Mutter
in Gedanken ein wenig schalt, daß sie
sie nicht eher rufe, so ließ sie sich doch
nie unterstehen, herbeizukommen. Sie
wußte, daß ihre Mutter es gut mit ihr
meinte, und daß sie sie nicht eher rufen
würde, bis sie sich ihrer Gegenwart
ohne Gefahr für ihre Gesundheit würde
bedienen können. Und dieß wußte sie
auch, daß sie sich ihrer Gegenwart nicht
eher würde bedienen können, bis sie
ihre Gesundheit durch Arbeit und Be-
wegung würde gestärket haben.

Also hielt sich Mamsellchen immer
in der Nähe ihrer Mutter, und ging
ihr, wo sie konnte, an die Hand. Sie
half ihr Kleider machen, und
lernte dabey nähen, stricken, waschen,
und alle andere weibliche Arbeiten, die
ihrer Jugend angemessen waren.

Da sie nun eines Tages mit ihrer Mutter über

Witterungen kommen.

ten der Winde überleget, die aus verschiedenen Gegenden blasen (§. 216 & seq.); so wird man die Ursache der veränderlichen Witterungen in einem jeden Jahre gar leicht finden. Ich habe es A. 1709 gewiesen, als ich die Ursachen des ungewöhnlichen Winters untersuchte. Denn zu derselben Zeit kamen alle Ursachen zusammen, die zu Vermehrung der Kälte etwas beytragen können. Eben so wird man finden, daß, wenn viel Ursachen zusammen kommen, wodurch die Sonne in ihrer Würckung gefördert wird, ein warmer Sommer und warmer Winter ist; hingegen wenn viel Ursachen zusammen kommen, wodurch die Sonne in ihrer Würckung gehindert wird; ein kalter Sommer zu seyn pfleget. Ich könnte leicht allerhand Sätze aus den vorhergehenden Gründen erweisen, dadurch der Unterscheid der veränderlichen Witterungen vorgestellet würde: allein weil es viel zu weitläufftig fallen würde alle hier auszuführen, so will ich es zu eines jeden Nachdencken überlassen.

Wie man die Witterungen beurtheilen muß.

Wer sich in Beurtheilung der Witterung üben will, der darf nur fleißig observiren, was sich darinnen veränderliches ereignet, und absonderlich die in dem andern Theile der Versuche (c. 3. & seq.) beschriebene Instrumente dabey gebrauchen, alsdenn nach meinen Gründen die Ursachen davon unter-

unterſuchen; ſo wird er es in kurtzer Zeit weiter bringen, als er geglaubet hatte. Es wird aber dazu noch ferner dienlich ſeyn, was ich in dem folgenden von dem Regen, Schnee, Thau, Hagel, Blitze und anderen zum Wetter gehörigen Sachen mit beybringe: als welches zu genaueren Obſervationen Anlaß giebet, als man bisher gewohnet iſt anzuſtellen.

Das V. Capitel.

Von dem Auffſteigen der Dünſte / Nebel und Wolcken.

§. 247.

Die Dünſte ſind kleine Bläſelein, die leichter ſeyn als die Lufft (§. 85. T. II. Exper.) und demnach ſteigen ſie in der Lufft in die Höhe wie andere Cörper in flüßigen Materien, die leichter ſind als dieſelbe Materie (§. 195. T. I. Exper.). Derowegen weil die Lufft unten dichter iſt, weiter hinauf aber immer dünner wird (§. 189.); ſo können die Dünſte zwar in der unteren Lufft in die Höhe ſteigen, in der oberen aber müſſen ſie hangen bleiben (§. 195. T. I. Exper.). Daß dieſe und keine andere Urſache iſt, warum die Dünſte auffſteigen, iſt nicht allein aus den angeführten Gründen klar; ſondern man

Wie die Dünſte auffſteigen.

Ob die Wärme die Dünſte in die Höhe treibet.

man ſiehet auch, daß keine andere als dieſe vorhanden. Es gewinnet freylich wohl das Anſehen, als wenn ſie auch von der Wärme könten in die Höhe gebracht werden: denn wir ſehen daß das Waſſer ausdünſtet, indem es kalt wird und ihm die Wärme entgehet (§. 124. T. II. Exper.): ja wir fühlen es auch, daß der Dampff, welcher aus warmem Waſſer aufſteiget, ſehr heiß iſt. Allein wenn man die Sache genauer überleget, ſo wird ſichs bald zeigen, daß die Wärme die Dünſte nicht in die Höhe treiben kan. Anfangs ſiehet man, daß die Dünſte allzeit in die Höhe ſteigen, ſich aber niemahls nach der Seite bewegen: da hingegen die Wärme ſich ſowohl nach der Seite ausbreitet, als in die Höhe ſteiget. Wenn nun die Wärme die Dünſte fort triebe; ſo müſte es doch auch geſchehen, daß einige nach der Seite mit fort geriſſen würden: welches gleichwohl niemahls geſchiehet. Darnach wiſſen wir, daß die Dünſte ihre Wärme gar bald verlieren (§. 171. T. I. Exper.) und eben alsdenn, wenn ſie ihre Wärme verlohren haben, noch in die Höhe ſteigen können, wie ſich durch einen Verſuch mit den Dampff-Kugeln zeigen läſſet. Man hänge eine Materie, welche die Feuchtigkeiten leicht an ſich ziehet, über die Dünſte, wo ſich der Dampff abgekühlet, der aus der Dampff-Kugel heraus fähret, und eben ſo

Sie folgen nicht der Bewegung der Wärme.

Sie ſteigen, da ſie ſchon kalt worden.

weit

Gott ist ein Geist / der da ist ein Wesen / das
da lebet / verstehet / wil / vermag / und alles
kan / was es wil / und alles thut / was es wil /
und alles kan / was es thut / und alles thut /
was es kan / und alles kan / was es thut / und
alles thut / was es kan / und alles kan / was
es thut / und alles thut / was es kan / und
alles kan / was es thut / und alles thut / was

Die Wärme kan sie nicht in Bewegung setzen.

aber noch weniger begreiffen, wie die Wärme den Dünsten eine Bewegung mittheilen kan, dadurch sie in der Lufft in die Höhe steigen. Denn da sie, wie wir aus dem vorhergehenden §. 196) abnehmen können, wohl bis 4 deutsche Meilen in die Höhe steigen; so müste ihnen eine solche Geschwindigkeit mitgetheilet werden, dadurch sie den Wiederstand der Lufft, den sie in einer Höhe von 4 deutschen Meilen nach und nach finden, überwinden könnten. Wenn wir aber auf die Ausdünstungen des siedenden Wassers acht geben, so finden wir keine sonderliche Geschwindigkeit: ja der Dampff aus den Dampff-Kugeln fängt an in die Höhe zu steigen, wenn er die Geschwindigkeit verlieret, mit welcher er aus ihnen heraus fähret. Wir finden auch, daß die Dünste aus der Dampff-Kugel viel schneller heraus fahren, als aus dampffendem Wasser und dennoch in einer gantz geringen Weite schon aller ihrer Geschwindigkeit durch den Wiederstand der Lufft beraubet sind. Derowegen müsten die Dünste, die sonst auffsteigen, wo nicht einmahl so viel Wärme ist, als wie im dampffenden Wasser, noch viel eher ihre durch den Stoß erhaltene Geschwindigkeit verlieren: welches doch aber nicht geschiehet. Ich könnte noch dieses hinzusetzen, daß eine so subtile Materie wie die Wärme ist, welche die Zwischen-Räumlein der subtilesten

tilesten Wasser-Tröpfflein überall durchdringet, gar nicht geschickt ist, sie zu bewegen, wenn es nicht an dem bisherigen genung wäre.

§. 248. Das Wasser ist voller Lufft (§. 148. T. I. Exper.). Derowegen wenn die Sonne darauf scheinet und es erwärmet (§. 130), so wird die Lufft ausgebreitet, daß sie einen grösseren Raum einnimmet als vorhin (§. 233. T. I. Exper.). Wenn sich die Lufft innerhalb dem Wasser ausbreitet, so formiret sie Bläselein, welche im Wasser in die Höhe steigen (§. 195. T. I. Exper.). Sind diese Bläselein so groß, daß ihr Diameter 10 mahl so groß ist als des Tröpfflein Wassers, das von der Lufft ausgedehnet ward; so sind es Dünste, die sich von dem Wasser loß reissen und in der Lufft in die Höhe steigen (§. 85. T. II. Exper.). Eben die Bewandnis hat es, wenn die Sonne auf einen feuchten, oder nassen Cörper scheinet. Und auf solche Weise begreiffet man, wie die Sonne austrocknet. Man kan diese Erzeugung der Dünste gar deutlich sehen, wenn man in einem Schälgen Caffee stehen hat, der so heiß ist, daß er rauchet, absonderlich wenn man ihn in die Sonne setzet und nach der Seite aus dem Dunckelen ansiehet. Der Dampff so aufsteiget, siehet anfangs an der Fläche des Caffees nicht anders aus, als wenn er mit subtilem Zucker

Wie die Sonne die Dünste hervor bringet.

Wie sie austrocknet.

Wie man die Erzeugung der Dünste observiren kan.

Stein-
Kohlen.

haltend habe. Die weißliche Erde ist
ein Kalch-Stein, und wird zu Kalch
und Mörtel gebrannt. Ist eine blaue
Farbe in einen Stein-Bruch: so ist es
ein Zeichen, daß Stein-Kohlen nicht
weit sind. Ist eine rothe Farbe darin:
so ist es ein Zeichen, daß Eisen-Stein
nicht weit ist. Ist eine gelbe Farbe
darin: so ist es ein Zeichen, daß Schwe-
fel-Kiesen nicht weit, wenn anders
nicht Ertz-Gänge darin sind. Ist eine
grüne Farbe darin: so ist es ein Zei-
chen, daß Kupffer nicht weit. Ist eine
weiße Farbe darin: so ist es ein Zei-
chen, daß Zinn nicht weit. Ist eine
schwartze Farbe darin: so ist es ein
Zeichen, daß Stein-Kohlen nicht weit.

§. 11. Stein-Kohlen sind ein Ertz, so
da brennt und Flamm und Rauch, wie
Holtz, giebt und als Holtz zu Feuer-
machen zu gebrauchen ist. Sie
werden in Bergen und Gebürgen
funden, darinnen Ertze, Metalle und
Mineralien sind. Die Bergleute kennen
sie an ihren Flötzen, welche sie in Ertz-
Gängen haben, und sind sie ihnen
auch offenbar und sichtbar, wenn sie
die Gänge ausgehauen haben, und
sie sehen, daß sie in die Gänge hinein
gehen. Sie sind aus einem Gesteine
und Erde, wie Ertze, und werden in
Gruben gehauen, pochen, waschen,

das pfleget man unterweilen als eine Schweerigkeit anzunehmen, dadurch man den Satz von der Art der Schweere der Dünſte, die leichter ſeyn ſoll als die Schweere der Lufft, über einen Hauffen werffen will. Man meinet, die Dünſte müſten ihre Wärme in der Lufft bald fahren laſſen und dann würde die Lufft in ihnen wieder in einen engeren Raum gebracht, folgends würden die Bläſelein kleiner und ſchweerer als ſie vorher waren, und wären daher nicht vermögend in der Lufft in die Höhe zu ſteigen. Allein man nimmet hier etwas an, was man nicht erweiſen kan. Es iſt wohl wahr, daß die Dünſte in der Lufft ihre Wärme bald fahren laſſen, denn ſolches bekräfftigen die Verſuche mit den Dampf-Kugeln (§. 171. T. I. Exper.): allein daraus folget nicht, daß die Lufft ſich in einen engeren Raum zuſammen ziehen muß. Dieſes geſchiehet wohl in einem Theile Lufft, das mit anderer, die dichter und ſtärcker iſt, communication hat: hier aber hat die Lufft in dem Bläſelein keine communication mit der äuſſeren. Dieſe Bläſelein ſind ſo klein, daß ſie die äuſſere Lufft nicht eindrucken kan. Daher iſt es eben ſo viel, als wenn ich aus einer gläſernen Kugel die Lufft durch die Wärme herausgejaget und nach dieſem die Eröffnung zugeſchmeltzet hätte. Da mag die innere Lufft kalt werden wie ſie

Ob die abgekühleten Dünſte dicke werden.

will, so wird sie deswegen doch nicht in einen engeren Raum zusammen gebracht; sondern nur ihre ausdehnende Krafft wird schwächer (§. 133. T. I. Exper.). Wenn man sie wieder eröffnet, daß sie mit der äusseren, deren ausdehnende Krafft stärcker ist, communication erhält; so dringet (§. 86. T. I. Exper.) die äussere hinein und wird dadurch die andere in einen engeren Raum zusammen gedruckt. Je kleiner die Kugeln sind, je schweerer lassen sie sich zerdrucken. Da nun die Dünste gar sehr kleine Küglein sind; so kan sie die Lufft deswegen doch nicht eindrucken, vielweniger gantz zerdrücken, ob sie gleich ein über die maassen dünnes Häutlein haben: welches man noch weiter ausführen könnte, wenn man in einer Sache, die keine Schwierigkeiten hat, ohne Noth weitläufftig seyn wollte. Da in der Natur kein leerer Raum ist (§. 6.); so siehet man leicht, daß der Raum, den die Wärme verlässet, von einer andern subtilen Materie eingenommen wird, die sowohl als die Wärme ihren Eingang durch die Durchlöcherungen des Bläseleins finden.

Wie es im kalten ausdünsten kan.

§. 250. Wenn die Dünste nichts anders als Bläselein sind / welche die Lufft, die sich durch die Wärme ausdehnet, formiret (§. 247); so wird es einigen wunderlich vorkommen, warum gleichwohl das Wasser in der Kälte so starck ausdunstet (§. 87.

T. II. Exper.), ſo gar daß die Flüſſe in ſtrenger Kälte wie ſiedendes Waſſer rauchen. Wenn das Waſſer gefrieren will, ſo gehet die Wärme weg, die es flüßig erhält (§. 119. T. II. Exper.). Die Erfahrung aber zeiget eben, daß die Wärme nicht vor ſich, ſondern in Dünſten weggehet, und giebet uns demnach die Gelegenheit ſelbſt an die Hand, wie in dieſem Falle die Dünſte erzeuget werden. Nemlich wenn die Wärme aus einigen Zwiſchen-Räumlein der ſubtileſten Theile des Waſſers heraus fähret; ſo kommet ſie in gröſſere, wo die Lufft iſt, zuſammen und treibet daſelbſt die Lufft von einander (§. 133. T. I. Exper.). Wenn die Dünſte in die Lufft kommen, mag es ſo kalt ſeyn als es will: ſo werden ſie deswegen doch nicht durch die Kälte zuſammen gezogen (§. 249), und erfolget daher, was ſonſt zu erfolgen pfleget, wenn die Dünſte in warmer Lufft erzeuget werden (§. 247).

Warum die Dünſte in kalter Lufft ſichtbahr werden.

§. 251. Da ich behauptet, daß die Kälte dadurch die Dünſte nicht dichter an ſich machen kan, weil die in ihnen eingeſchloſſene Lufft kalt wird (§. 249): ſo werden vielleicht einige vermeinen, es ſey der Erfahrung zu wieder, als vermöge welcher gewis iſt, daß man in kalter Lufft Dünſte ſehen kan, die man in warmer nicht ſiehet. Wir finden ein Exempel an unſerem Athem. Wenn es warm iſt, kan man die Dünſte, die er bey ſich

führet, nicht ſehen: wenn es aber kalt iſt, ſo ſiehet man den Hauch, wie er aus dem Munde oder auch zu den Naſen-Löchern heraus fähret. Allein wenn ſie recht auf die Erfahrung acht haben, wie ſichs gebühret; werden ſie bald ſehen, daß ſie ſich dazu gar nicht ſchicket, wovon die Rede iſt. Wir fragen hier, ob ein Dunſt, der nichts anders iſt, als ein Bläſelein Waſſer (§. 85. T. II. Exper.), dadurch von ſchweererer Art werden kan, weil die eingeſchloſſene Lufft ihre Wärme verlieret. Diejenigen, welche es behaupten wollen, ſetzen zum Grunde, daß die Lufft, welche das Waſſer ausſpannet, durch die Kälte in einen engeren Raum gebracht wird (§. 133. T. I. Exper.) und ſchlieſſen daher, weil die Urſache des Aufblaſens gehoben wird, ſo könne auch das Bläſelein nicht ſo ſehr aufgeblaſen verbleiben, folgends müſſe es ſich zuſammen ziehen und einen kleineren Raum einnehmen, als vorhin. Auf ſolche Weiſe würde ein jeder von den Dünſten kleiner, als er vorher war. Dadurch nun, daß eine Sache kleiner wird als vorhin, kan ſie nicht ſichtbahr werden: es findet vielmehr das Wiederſpiel ſtat (§. 30. Optic.). Es muß demnach eine andere Urſache haben, daß man Dünſte, die man in warmer Lufft nicht ſiehet, in kalter ſehen kan. Wir wollen bey dem Hauche verbleiben,

Falſche Urſache wird verworffen.

hatt, hat sich zu einem Pferde Hirel. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Pegasus. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Helicon. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Parnassus. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Thespis. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Hippocrene. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Aganippe. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Libethra. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Olympus. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Cithaeron. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Helicon. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Parnassus. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Thespis. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Hippocrene. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Aganippe. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Libethra. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Olympus. Die Musa
hatt sich zu einem Pferde Cithaeron. Die Musa

optischen Gründen abnimmet. Wir werden im folgenden noch mehrere Exempel bekommen, da aus einer gleichmäßigen Ursache die Dünste sichtbahr werden. Wollte man ferner einwenden, daß gleichwohl der Hauch im Winter es gantz naß mache, dahingegen im Sommer nichts dergleichen geschiehet; so werden wir die Ursache davon hernach sehen, wenn ich überhaupt zeigen werde, wie die Lufft ihre Dünste fahren lässet.

Unterscheid der Dünste.

§. 252. Da die Dünste kleine Wasser-Bläselein sind, die von der inneren Lufft und anderer subtilen Materie ausgespannet werden (§. 248); so haben sie entweder ein dünnes Häutlein, oder ein dickes. Die ersten werden **dünne Dünste**; die andere hingegen **dicke** oder **grobe** genennet. Wenn demnach die Sonne die eingeschlossene Lufft mehr verdünnet, als sie vorher war (§. 245. Phys. & §. 133. T. I. Exper.); so werden die Bläselein grösser und das Häutlein dünner, folgends werden auch die Dünste dünne. Und dieses ist die Ursache, warum in heissen Sommer-Tagen die Dünste verdünnet werden. Ob nun aber gleich vorhin behauptet worden, daß die Kälte der Lufft die Dünste nicht so verdicken kan, daß sie schweerer werden als die Lufft (§. 249); so kan es doch noch wohl geschehen, daß sie etwas verdicket werden. Nemlich wenn die ein-

Wie sie verdünnet werden.

Wie sie verdicket werden.

eingeſchloſſene Lufft kalt wird und das Bläſelein iſt groß, ſo kan das dünne Häutlein wohl nach dem Drucke der äuſſeren nachgeben, ob es gleich nur bis auf einen gewiſſen Grad möglich iſt. Wenn aber die Lufft in einer Waſſerblaſe vermindert, oder, welches gleich viel iſt, in den Stand geſetzet wird, das ſie ſich in einen engern Raum bringen läſſet; ſo wird die Blaſe kleiner und das Häutlein dicker. Man ſiehet es an den Blaſen, die aus Seiffen-Waſſer durch ein Stroh-Röhrlein geblaſen werden: wenn man die Lufft wieder daraus zurücke ziehet, ehe ſie ſich von dem Röhrlein loßreiſſen und davon fliegen, ſo werden ſie immer kleiner und ihr Häutlein dicker. Allein weil es doch dadurch allein nicht geſchehen kan, daß die Dünſte ſehr verdicket und gar ſchweerer als die Lufft werden; ſo hat man ferner zu erwegen, daß, wenn die äuſſere Lufft durch die Kälte verdicket wird (§. 133. T. I. Exper.), auch dadurch zugleich die Dünſte auf folgende Art verdicket werden. Wenn die Lufft durch die Kälte dicker, oder vielmehr dichter wird; ſo kommen ihre Theile näher zuſammen. Da nun hierdurch die Zwiſchen-Räumlein verkleinert werden; ſo werden die darinnen befindlichen Dünſte zuſammen geſtoſſen. Wir wiſſen aber, daß zwey Theile von einer flüßigen Materie, die einander berühren, in einen zuſammen flieſſen:

Andere Art der Verdickung.

ſen: wie wir es ſo wohl an dem Waſſer, als auch an dem Queckſilber ſehen, wo ein Küglein das andere verſchluckt, daß aus beyden eins wird. Derowegen wenn etliche Dünſte zuſammen geſtoſſen werden; ſo flieſſen ſie in einen zuſammen. Wenn aber eine Waſſer-Blaſe mehr Waſſer von auſſen bekommet, oder auch eine andere an ihr zerplatzet; ſo flieſſet das Waſſer rings herum und verdicket das Häutlein von allen Seiten. Solchergeſtalt werden die Dünſte dicker. Gleichwie nun aber eintzele Dünſte können verdünnet und verdicket werden; ſo gehet es auch mit einer gantzen Menge derſelben an. Wenn die gantze Menge der Dünſte in einen engen Raum zuſammen gebracht wird, ſo kommen ſie näher zuſammen und wird dadurch der aus ihnen beſtehende Dampff dichter. Hingegen wenn ſie ſich durch einen gröſſeren Raum ausbreiten, ſo kommen ſie weiter aus einander und wird die Menge derſelben dünner. Da das erſte durch die Kälte, das andere durch die Wärme geſchehen kan, nemlich wenn im erſten Falle die Lufft verdicket, im andern aber verdünet wird (§. 133. T. I. Exper.); ſo kan auch die Verdickung der eintzelen Dünſte mit der Verdickung der gantzen Menge und gleichfals die Verdünnung der eintzelen mit der Verdünnung der gantzen Menge ſich zugleich ereignen.

Wie die Menge der Dünſte dichter und dünner wird.

§. 253.

Fünf Bücher haben Euclides und Theon Alexandrinus heraus gegeben / und Herr Clavius hat sie mit seinen Commentariis erläutert. Das sechste Buch handelt von Proportionalen Figuren / das siebende / achte und neunde von Zahlen / das zehende von Incommensurablen Linien / das eilffte / zwölffte / dreyzehende / vierzehende und funffzehende von Cörperlichen Figuren / und das sechzehende von Sphærischen Cörpern. Das erste Buch Euclidis / Theonis und Clavii hat 35. Propos. 35 erklären nun hiebey / als Euclides / Theon und Clavius / was Punct / Linie / Fläche / Cörper / Zahl / Proportion / Proportionalität / Incommensurabilität / Cörperliche Figuren / Sphæra / Axis / Centrum / Diameter / Circkel / Cylinder / Kegel / Pyramide / Prisma / Parallelogrammum / Rhombus / Rhomboides / Trapezium / Trapezoides / Polygonia / Polygona / Sphæroides / Conoides / Cylindroides / Sphæra solida / Sphæra cava / Sphæra media / Sphæra minima / Sphæra maxima / Sphæra concentrica / Sphæra excentrica / Sphæra inscripta / Sphæra circumscripta / Sphæra tangens / Sphæra secans / Sphæra recta / Sphæra obliqua / Sphæra parallela / Circulus Sphæræ / Circulus maximus / Circulus minimus / Circulus parallelus / Circulus Meridianus / Circulus Horizontalis / Circulus Verticalis / Circulus Æquinoctialis / Circulus Solstitialis / Circulus Ecliptica / Circulus Colurus / Circulus Arctica / Circulus Antarctica / Circulus Tropicus Cancri / Circulus Tropicus Capricorni / Circulus Declinationis / Circulus Latitudinis / Circulus Longitudinis / Circulus Ascensionis / Circulus Descensionis / Circulus Obliquitatis / Circulus Horarius / Circulus Azimuthalis / Circulus Almucantharis / Circulus Verticalis primarius / Circulus Verticalis secundarius / Circulus Verticalis tertius / Circulus Verticalis quartus / Circulus Verticalis quintus / Circulus Verticalis sextus / Circulus Verticalis septimus / Circulus Verticalis octavus / Circulus Verticalis nonus / Circulus Verticalis decimus / Circulus Verticalis undecimus / Circulus Verticalis duodecimus / Circulus Verticalis decimus tertius / Circulus Verticalis decimus quartus / Circulus Verticalis decimus quintus / Circulus Verticalis decimus sextus / Circulus Verticalis decimus septimus / Circulus Verticalis decimus octavus / Circulus Verticalis decimus nonus / Circulus Verticalis vicesimus / Circulus Verticalis vicesimus primus / Circulus Verticalis vicesimus secundus / Circulus Verticalis vicesimus tertius / Circulus Verticalis vicesimus quartus / Circulus Verticalis vicesimus quintus / Circulus Verticalis vicesimus sextus / Circulus Verticalis vicesimus septimus / Circulus Verticalis vicesimus octavus / Circulus Verticalis vicesimus nonus / Circulus Verticalis tricesimus / Circulus Verticalis tricesimus primus / Circulus Verticalis tricesimus secundus / Circulus Verticalis tricesimus tertius / Circulus Verticalis tricesimus quartus / Circulus Verticalis tricesimus quintus / Circulus Verticalis tricesimus sextus / Circulus Verticalis tricesimus septimus / Circulus Verticalis tricesimus octavus / Circulus Verticalis tricesimus nonus / Circulus Verticalis quadragesimus / Circulus Verticalis quadragesimus primus / Circulus Verticalis quadragesimus secundus / Circulus Verticalis quadragesimus tertius / Circulus Verticalis quadragesimus quartus / Circulus Verticalis quadragesimus quintus / Circulus Verticalis quadragesimus sextus / Circulus Verticalis quadragesimus septimus / Circulus Verticalis quadragesimus octavus / Circulus Verticalis quadragesimus nonus / Circulus Verticalis quinquagesimus / Circulus Verticalis quinquagesimus primus / Circulus Verticalis quinquagesimus secundus / Circulus Verticalis quinquagesimus tertius / Circulus Verticalis quinquagesimus quartus / Circulus Verticalis quinquagesimus quintus / Circulus Verticalis quinquagesimus sextus / Circulus Verticalis quinquagesimus septimus / Circulus Verticalis quinquagesimus octavus / Circulus Verticalis quinquagesimus nonus / Circulus Verticalis sexagesimus / Circulus Verticalis sexagesimus primus / Circulus Verticalis sexagesimus secundus / Circulus Verticalis sexagesimus tertius / Circulus Verticalis sexagesimus quartus / Circulus Verticalis sexagesimus quintus / Circulus Verticalis sexagesimus sextus / Circulus Verticalis sexagesimus septimus / Circulus Verticalis sexagesimus octavus / Circulus Verticalis sexagesimus nonus / Circulus Verticalis septuagesimus / Circulus Verticalis septuagesimus primus / Circulus Verticalis septuagesimus secundus / Circulus Verticalis septuagesimus tertius / Circulus Verticalis septuagesimus quartus / Circulus Verticalis septuagesimus quintus / Circulus Verticalis septuagesimus sextus / Circulus Verticalis septuagesimus septimus / Circulus Verticalis septuagesimus octavus / Circulus Verticalis septuagesimus nonus / Circulus Verticalis octogesimus / Circulus Verticalis octogesimus primus / Circulus Verticalis octogesimus secundus / Circulus Verticalis octogesimus tertius / Circulus Verticalis octogesimus quartus / Circulus Verticalis octogesimus quintus / Circulus Verticalis octogesimus sextus / Circulus Verticalis octogesimus septimus / Circulus Verticalis octogesimus octavus / Circulus Verticalis octogesimus nonus / Circulus Verticalis nonagesimus / Circulus Verticalis nonagesimus primus / Circulus Verticalis nonagesimus secundus / Circulus Verticalis nonagesimus tertius / Circulus Verticalis nonagesimus quartus / Circulus Verticalis nonagesimus quintus / Circulus Verticalis nonagesimus sextus / Circulus Verticalis nonagesimus septimus / Circulus Verticalis nonagesimus octavus / Circulus Verticalis nonagesimus nonus / Circulus Verticalis centesimus / Circulus Verticalis centesimus primus / Circulus Verticalis centesimus secundus / Circulus Verticalis centesimus tertius / Circulus Verticalis centesimus quartus / Circulus Verticalis centesimus quintus / Circulus Verticalis centesimus sextus / Circulus Verticalis centesimus septimus / Circulus Verticalis centesimus octavus / Circulus Verticalis centesimus non

ſchweererer Art (§. 4. T. I. Exper.). Derowegen bleiben ſie auch in der unteren Lufft (§. 195. T. I. Exper.), als die von ſchweererer Art iſt als die obere (§. 189.). Da nun im kalten Winter die Dünſte dicke werden (§. 252); ſo bleiben ſie auch zu der Zeit niedriger in der Lufft.

Was der Nebel iſt.

§. 255. Der Nebel iſt eine Menge wäſſeriger Dünſte, die ſich dergeſtalt in der Lufft zuſammen gezogen, daß ſie davon undurchſichtig wird. Daß er aus Dünſten beſtehet, kan man wahrnehmen, wenn man im Nebel gehet, denn man wird darinnen feuchte, ja wohl gar naß. Es werden auch Sachen, die die Feuchtigkeit leicht an ſich ziehen, als ein Schwamm und Löſch-Papier, davon öffters gar naß, und, wenn er niederfället, gehet er naß nieder. Dieſe Dünſte, ſonderlich wenn der Nebel niedergehet, flieſſen in kleine rundte Tröpfflein zuſammen. Ich weiß mich zu entſinnen, daß ich einsmahls bey einem ſtarcken Nebel viel Faden an den Sträuchen und Bäumen als wie von Spinnen wahrgenommen: weil ſich nun kein ſolcher Faden abreiſſen ließ, daß ich ein Stücke davon hätte behalten können, ſondern im Reiſſen gleichſam verſchwand, ſo betrachtete ich einen durch ein Vergröſſerungs-Glaß und ſahe, daß es nichts anders als Spinne-Faden waren. Es wa-

Wie ſich der Nebel an Spinn-Faden anhänget.

ren

ren aber rundte Tröpflein gleichſam wie kleine Perlen eingefädelt und zwar ſehr ordentlich hinter einander, auch war wohl zwiſchen zweyen eben ſo viel Raum leer, als eines von dieſen Tröpflein einnahm. Mit bloſſen Augen konnte man nichts unterſcheiden. Es gieng aber dazumahl der Nebel feuchte nieder. Daß die Lufft von den Dünſten undurchſichtig wird, kommet nicht ſo wohl von ihrer Menge her, als von ihrer Lage, die ſie in der Lufft haben. Denn ich habe ſchon anderswo gezeiget, daß einmahl ſo viel Dünſte in der Lufft ſeyn können als das andere, und deswegen doch einmahl die Lufft helle bleibe, das andere trübe werde (§. 85. 165. T. II. Exper.). Und wir ſehen auch in der That, daß ſich unterweilen der Nebel zertheilet und die Dünſte alle in der Lufft verbleiben, deſſen ungeachtet aber die Lufft helle und durchſichtig wird. Es iſt dieſes eine Eigenſchafft, die nicht allein die Lufft, ſondern alle flüßige Cörper mit einander gemein haben (§. 165. T. II. Exper.).

Warum er die Lufft trübe macht.

§. 256. Wenn ein Nebel entſtehen ſoll, ſo müſſen ſich Dünſte, die hin und wieder in der Lufft zerſtreuet ſind, zuſammen ziehen und zwar in der unteren Lufft, in welcher wir Athem hohlen (§. 255). In der unterſten Lufft ſind die gröbſten Dünſte (§. 252). Und demnach entſtehet der Nebel aus groben Dünſten. Die groben Dünſte ſind

Wie der Nebel entſtehet.

wäſſerig (§. 253) und wäſſerige Dünſte machen feuchte (§. cit.): derowegen entſtehet der Nebel aus wäſſerigen Dünſten und machet die Lufft feuchte. Wenn die Dünſte ſollen dicke und wäſſerig und die Menge derſelben in der Lufft in die Enge zuſammen gebracht werden, ſo muß die Lufft durch die Kälte verdicket werden (§. 251). Es entſtehet demnach ein Nebel, wenn in der unterſten Lufft viele Dünſte ſind und ſie durch die Kälte verdicket wird. Ich habe aber auch ſchon anderswo gezeiget, daß ſich die Dünſte können in einen Nebel zuſammen ziehen, wenn die Lufft leichter und dünner wird (§. 85. T. II. Exper.).

Wenn der Nebel entſtehet.

§. 257. Derowegen weil im Sommer die Dünſte in die Höhe ſteigen, die aber in der unteren verbleiben, des Nachts durch einen Thau niederfallen, wovon wir bald hernach die Urſache ſehen werden; ſo pfleget ſich auch im Sommer kein Nebel zuſammen zu ziehen, auſſer zwiſchen den Bergen, wo ſich viele Dünſte verhalten. Hingegen weil im Herbſte und Winter die Dünſte in der niedrigen Lufft verbleiben (§. 247), auch wegen der Kälte dieſelbe dichte iſt (§. 133 T. I. Exper.) und daher grobe Dünſte nicht ſo leicht fallen läſſet (§. 195. T. I. Exper.); ſo wird auch hauptſächlich im Herbſte und im Winter der Nebel erzeuget. Und weil die

Lufft

wird. Denn wenn dieſes geſchiehet, werden die Dünſte, die mit ihr einerley Art der Schweere hatten, von ſchweererer Art als ſie und deswegen fallen ſie herunter. Es kan aber auf vielerley Art und Weiſe geſchehen, daß die Lufft von leichterer Art wird: welches hier genauer zu unterſuchen zu weitläufftig fallen würde. Unterdeſſen ſiehet man, daß die Obſervationen mit dem Manometer vieles dazu beytragen würden, wenn man in beſonderen Fällen zu wiſſen begehrete, aus was für einer Urſache der Nebel herunter fiele. Wenn der Nebel niedergehet, ſo wird die Lufft von den Dünſten gereiniget. Woferne nun ſolches geſchiehet und die Lufft durch die Kälte verdicket und zugleich wegen zunehmender Schweere mehr zuſammen gedrücket wird; ſo bleibet ſie helle und klar (§. 165 T. II. Exper.). Derowegen kan alsdenn kein Regen folgen. Und dieſes iſt die Urſache, warum man als ein Zeichen des guten Wetters annimmet, wenn der Nebel naß niedergehet. Jedoch kan ſolches in dem Falle trügen, wenn der Nebel deswegen niedergehet, weil die untere Lufft dadurch von leichterer Art wird, daß die Schweere der gantzen Lufft ſich vergeringert. Denn in dieſem Falle können nicht allein die Dünſte aus der oberen Lufft niederfallen und ſich in Regen-Wolcken zuſammen ziehen, wie wir nach dieſem mit meh-

Wie die Urſachen in vorkommenden Fällen zu unterſcheiden.

Was der niederſteigende Nebel bedeutet.

mehrerem zeigen wollen; ſondern es kan auch ein Regen-Wind dazu kommen (§. 76. T. II. Exper.). Wenn man demnach aus dem Barometer wahrnimmet (§. 22. T. II. Exper.), daß die Lufft leichter wird, indem der Nebel herunter fället; ſo hat man nicht genungſame Urſache aus dem niederfallenden Nebel gutes Wetter zu prophecеyen. Man ſiehet, daß es, wie meiſtens in allen übrigen Stücken, alſo auch hier an Bemerckung der beſonderen Umſtände fehlet und auch diejenigen, welche bisher mit den Wettergläſern und Barometern fleißig obſerviret, doch nicht auf alles acht gegeben, was zu Beſtetigung der Lehr-Sätze in der Natur-Lehre dienlich ſeyn könnte. Die Urſache iſt freylich keine andere als dieſe, daß man ſich nicht vorher in Erkäntnis der Natur mehr umgeſehen, ehe man zum obſerviren geſchritten, noch auch die Obſervationen zu brauchen geſucht.

Mangel in meteorologiſchen Obſervationen.

§. 259. Die Dünſte, welche ſich in einen Nebel in der unteren Lufft zuſammen gezogen, haben bey nahe einerley Art der Schweere mit der Lufft, darinnen ſie ſchweben, denn ſie können auch wohl ein wenig ſchweerer ſeyn. Derowegen wenn ſie höher ſteigen ſollen, ſo muß entweder die Lufft dichter, oder die Dünſte müſſen dünner und folgends leichter werden. Die Lufft

Wenn der Nebel in die Höhe ſteiget.

Erſte Urſache.

werd Tücher kauft der Tuchmacher von diesem ab, oder lässt sie ihm auf Lohn machen. Die Tuchmacher sind in Leipzig, Dresden, Zittau, Bautzen und Lausigk in der Zahl begriffen. Ihre Anzahl betrug im Jahre 1790 in Leipzig 37, Dresden 17, Zittau 8, Bautzen 6, Lausigk 3, Lommatzsch 1, Meissen 1, Oschatz 1, Torgau 1, Wurzen 1, Grimma 1, Pirna 1, Freyberg 1, Chemnitz 1, Annaberg 1, Schneeberg 1, Zwickau 1, Plauen 1, Auerbach 1, Reichenbach 1, Lausigk 1, Borna 1, Penig 1, Rochlitz 1, Colditz 1, Eilenburg 1, Delitzsch 1, Eisleben 1, Sangerhausen 1, Querfurt 1, Weissenfels 1, Naumburg 1, Zeitz 1, Lützen

Ad Titum. Cap. III.

Admone illos principibus & potestatibus subditos esse, dicto audientes, ad omne opus bonum paratos, neminem blasphemare, non litigiosos esse, sed modestos, omnem ostendere mansuetudinem erga omnes homines. Fuimus enim & nos aliquando insipientes, increduli, errantes, servientes concupiscentiis & voluptatibus variis, in malitia & invidia agentes, odibiles, odientes invicem. Cum autem benignitas & humanitas apparuit Salvatoris nostri Dei, non ex operibus justitiæ quæ fecimus nos, sed secundum suam misericordiam salvos nos fecit per lavacrum regenerationis & renovationis Spiritus Sancti, quem effudit in nos abunde per Jesum Christum Salvatorem nostrum: ut justificati gratia ipsius, hæredes simus secundum spem vitæ æternæ. Fidelis sermo est, & de his volo te confirmare: ut curent bonis operibus præesse qui credunt Deo. Hæc sunt bona & utilia hominibus. Stultas autem quæstiones & genealogias & contentiones & pugnas legales devita: sunt enim inutiles & vanæ. Hæreticum hominem post unam & secundam correptionem devita, sciens quia subversus est qui ejusmodi est, & delinquit, proprio judicio condemnatus. Cum misero ad te Artemam aut Tychicum, festina ad me venire Nicopolim: ibi enim statui hiemare. Zenam legis doctorem & Apollo sollicite præmitte, ut nihil illis desit. Discant autem & nostri bonis operibus præesse ad usus necessarios, ut non sint infructuosi. Salutant te qui mecum sunt omnes. Salutes eos qui nos amant in fide. Gratia cum omnibus vobis. Amen.

Ad Titum scripta est ab Nicopoli Macedoniæ.

Was die 4. Art. Ob jeder Herr über angehörige Leute, als Knechte, Mägde, Kinder, Weiber, Diebe, Mörder, Ehebrecher, Zauberer, Hexen, Unholden, Teufelsbeschwörer, Gotteslästerer, Meineidige, Wucherer, Gotteskästen-Diebe, Kirchen-Räuber, Ketzer, Verführer, Verleumder, Aufrührer, Verräther, Tyrannen, Gewaltthätige, Ungehorsame, Verächter, Verspotter, Verfluchte, Rasende, Unsinnige, Wahnwitzige, Melancholische, Traurige, Verzweifelnde, Mörder ihrer selbst, Todtschläger, Kindermörder, Abtreiber, Vergifter, Hexenmeister, Wahrsager, Schwarzkünstler, Todtengräber, Todtenfresser, Todtenbeschwörer, Todtenbeschauer, Todtenbeine-Sammler, Todtenbeine-Verkäufer, Todtenbeine-Brenner, Todtenbeine-Stösser, Todtenbeine-Mahler, Todtenbeine-Schnitzer, Todtenbeine-Drechsler, Todtenbeine-Bildhauer, Todtenbeine-Schleifer, Todtenbeine-Polierer

Gewalt. Sie gieng und suchte sich Gele-
genheit, daß sie ihn ermorden könnte. Sie
gieng aber Tag für Tag zu ihrem Ge-
bether. Und da sich ihre Gelegenheit
gefunden hatte, gieng sie zu ihrem Herrn
Holofernes, und sprach zu ihm: Ich
bitte dich, mein Herr, daß du mir
erlaubest, daß ich dir etwas sage. Er
sprach zu ihr: Sage es. Sie aber sprach
zu ihm: Es ist ein Gebether unter dem
Volke meiner Gefangenschaft, welches
gestern meiner Hülfe ist, der nun noch
bey mir ist, und Tag für Tag ausgehet
zu seinem Gebether. Ich wollte gern
mit ihm Gebether seyn, so ich in dir
Gnade finde, mein Herr, daß ich es thue.

Da Holofernes solches hörte, ward
sein Hertz bewogen, daß sie Macht hatte,
zu thun, was sie wollte. Und sie sprach
weiter zu ihm: Mein Herr und König, so
du nun meinen Rath annehmen wirst, so
wird dir Gutes begegnen. Siehe, mein
Herr Holofernes, dieses unser Volk
ist ein Volk, das sich nicht will lassen
schlagen, es sey denn, daß sie Gott
wider sich haben, und sündigen wider
ihren Gott. Nun aber ist ihnen Speise

und ihne suchen die Menschen weit von ihnen erdichten / und ihne nur aus der Ferne / als einen Gott in seinem Himmel / und Richter / sehen / und anbeten / da er doch nahe bey einem jeden ist / und in ihnen wohnet.

Matth. 4. 1. Cor. 6. Ephes. 2. Apoc. 3.

5. 111. Wann nun Gott Himmel und Erden / und alle Creaturen / ja auch die Menschen / und Engel / nicht allein erschaffen / sondern auch erhalten / und regieren will / so muß er nothwendig / wie ein jeder Mensch / und Engel / also auch Sathan / und alle Teufel / in seiner Macht haben / und ihnen / wie allen andern Creaturen / nicht allein ihr Wesen / sondern auch ihre Kräfften / Vermögen / und Würckungen geben / und erhalten / und sie also / wie alle andere Creaturen / regieren / und in ihren Würckungen / und Bewegungen / so viel / und wie offt / als er will / und nach seinem Gefallen / und Wohlgefallen / gebrauchen / und ihnen / wie allen andern Creaturen / ihre

der Bücher. Cap. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41.

ziehen / wenn die Lufft leichte wird.

und von der veränderten Schweere der Lufft ein Zeugnis ableget (§. 24. T. II. Exper.). Ich habe auch durch einen Verſuch gezeiget (§. 85. T. II. Exper.), daß wenn die Lufft von leichterer Art wird, die Dünſte ſich in einen Nebel zuſammen ziehen, welcher einerley mit den Wolcken iſt (§. 261). Die Urſache läſſet ſich gar leicht begreiffen. Wenn die Lufft leichter wird, ſo drücket die, welche oben iſt, weniger auf die untere als vorhin. Derowegen da die Lufft in Proportion der Laſt, die auf ihr lieget, zuſammen gedrucket wird (§. 124. T. I. Exper.); ſo wird ſie dünner und folgends von leichterer Art (§. 4. T. I. Exper.). Da nun die Dünſte mit ihr einerley Art der Schweere haben, müſſen ſie anfangen zu fallen und ſolchergeſtalt in einer Menge zuſammen kommen, da ſie vorher hin und wieder zerſtreuet waren. Eine Menge, die ſich in der Lufft zuſammen ziehet, machet in der Nähe einen Nebel (§. 255) und alſo in der Weite eine Wolcke aus (§. 261). Derowegen ſehen wir die Urſache, warum ſich in leichter Lufft Dünſte in Wolcken zuſammen ziehen.

Wenn die Wolcken dichte ſind.

§. 264. Eine Wolcke wird dichte genennet, wenn ſie einen groſſen Raum nach der Höhe in der Lufft einnimmet. Denn derſelbe Raum ſiehet in der Weite klein aus und giebet die Dicke der Wolcke ab: ich habe

aber

aber schon vorhin gezeiget (§. 261), daß es einerley sey, ob die Dünste würcklich sehr nahe zusammen kommen, oder ob sie nur wegen der Weite nahe bey einander zu seyn scheinen. Die Dünste reflectiren das Licht der Sonnen. Derowegen wo viele derselben sind, da wird vieles Licht reflectiret. Stehet demnach die Wolcke zwischen dem Auge und der Sonne, so lässet sie weniges Licht herunter fallen und siehet demnach dunckel aus. Stehet hingegen das Auge zwischen der Wolcke und der Sonne, so reflectiret sie viel Licht herunter und siehet demnach weiß aus. In beyden Fällen kan man also erkennen, daß die Wolcke dichte ist, wenn man sie von der Erde ansiehet.

§. 265. Die Wolcken sind dünne, wenn die Menge der Dünste, welche sich zusammen gezogen, nach der Höhe der Lufft einen geringen Raum einnehmen. In diesem Falle kan man zwischen den Dünsten durchsehen, indem die Zwischen-Räumlein der förderen nicht von den hinteren versetzt werden, und daher das Licht frey durchfallen kan. Man erkennet demnach, daß die Wolcken dünne sind, wenn man des Tages die Sonne ohne Schein wie den Mond und des Nachts den Mond dadurch sehen kan. Gleichergestalt erkennet man, daß die unteren Wolcken dünne sind, wenn man

Wenn die Wolcken dünne sind.

Wie man erkennet ob sie dünne sind.

man dadurch die oberen, für welchen sie vorbey ziehen, absonderlich da dieselben sehr helle seyn, entweder wegen ihrer Dichtigkeit (§. 264), oder weil sie in der Höhe noch von der Sonne erleuchtet werden, die die unteren nicht mehr erreichet, noch erblicken kan. Wiederum wenn die Wolcken dünne sind, lassen sie das Licht durchfallen. Ein Cörper, der zwischen dem Auge und dem Lichte stehet und das Licht durchfallen lässet, siehet helle aus (§. 132). Und deswegen sehen auch die dünnen Wolcken helle aus, wenn sie zwischen der Sonne und dem Auge stehen. Nemlich die Ursache ist diese, weil das Licht, welches von den inneren Theilen reflectiret wird, durch die Reflexion noch in die freye Lufft gebracht wird. Gleichergestalt siehet ein Cörper, der das Licht durchfallen lässet, dunckel aus, wenn das Auge zwischen ihm und dem Lichte stehet (§. cit.). Derowegen sehen auch die Wolcken dunckel aus, wenn sie der Sonne gegen über stehen. Die Ursache ist diese, weil das Licht durch die innere Reflexion sich in dem Cörper verlieret. Daher auch ein durchsichtiger Cörper, wenn er gar zu dicke wird, endlich zum Durchsehen ungeschickt wird. Man hat demnach noch mehrere Kennzeichen, daraus man von der Dichtigkeit der Wolcken urtheilen kan.

§. 266.

wenn sie die oberen verdecken und von ihnen rücken, indem man nicht mercket, daß die oberen ihre Stelle in etwas geändert.

Wie hoch die Wolcken stehen.

§. 267. Weil man siehet, daß des Abends einige Wolcken nach dem Untergange der Sonne erleuchtet werden, da die übrigen längst dunckel worden, so müssen einige Wolcken gar mercklich weiter weg seyn als die anderen. Gleichergestalt da man öfters wahrnimmet, sonderlich zu einer solchen Jahrs-Zeit, da die Lufft helle und durchsichtig ist, daß eine Wolcke die andere verdecken kan; so muß abermahls die Wolcke, welche die andere verdecket, näher seyn als die, welche verdecket wird. Ja weil man auch unterweilen siehet, daß Wolcken, die besonders an verschiedenen Orten des Himmels stehen, nach unterschiedenen Gegenden beweget werden, die Winde aber die Wolcken treiben und unmöglich ein Wind zu gleicher Zeit nach verschiedenen Gegenden blasen kan: so muß alsdenn gleichfals eine Wolcke höher stehen als die andere. Giebet man nun zugleich darauf acht, was vorhin (§. 266) gesaget worden; so wird man leicht ausmachen, welche unter beyden Wolcken höher stehet als die andere. Kepler (a) erinnert,

Wie der Unterscheid der Höhe erkandt wird.

Wie hoch

die

(a) in Epit. Astron. Copern lib. I. p. 70.

diejenigen, welche die Höhe der Wolcken in Oertern, die nahe an der See gelegen, abgemessen, hätten sie niemals höher als eine Viertel-Meile, die meisten aber noch niedriger gefunden. sie gefunden worden.

§. 268. Weil die Erfahrung derer, die auf hohe Berge gestiegen, gelehret, daß sie auch im Sommer mit Schnee bedecket sind; so schliesset man insgemein, daß die Dünste in hohen Wolcken gefroren sind. Allein da wir gesehen, daß die Dünste in grosser Kälte ungefroren bleiben (§. 260), so wird was mehreres dazu erfordert, wenn sie gefrieren sollen, als daß sie in die Höhe kommen. Sie müssen nemlich wässerig werden und oben muß es kalt und windig seyn, damit die schweeren Dünste nicht herunter fallen können, weil sie der Wind durch die Bewegung erhält. Wir werden nach diesem bey dem Schnee und Hagel sehen, daß nichts angenommen wird, was nicht auch würcklich in der oberen Lufft unterweilen stat findet. Weil die gefrornen Dünste dicker sind als die übrigen, auch weiß an der Farbe; so müssen sie das Licht viel stärcker reflectiren als die übrigen, und dannenhero die Wolcken, welche gefrorne Dünste führen, viel weisser aussehen, auch nach dem Untergange der Sonne und von ihrem Aufgange es viel heller machen als die andern, so wässerige Dünste führen. Ob Wolcken gefrorne Dünste führen. Wenn sie gefrieren. Wie die Wolcken aussehen.

Figur der Wolcken.

§. 269. Da die Wolcken bloß eine Menge Dünste seyn, die einen Theil der Lufft erfüllen wie ein Nebel (§. 261), die Dünste aber von den Winden sich zusammen treiben und zertheilen lassen; so ist es kein Wunder, daß sie keine ordentliche, sondern vielmehr eine ohngefehre Figur haben, auch ihre Grösse und Figur sich gar bald ändert. Es pflegen auch öffters die Winde Wolcken zu zertheilen und zusammen zu treiben, so wohl in der That, als auch (§. 85. Optic.) nur dem Ansehen nach, wenn Wolcken unter einander getrieben werden.

Das VI. Capitel.

Vom Thaue/ Reiffe/ Regen/ Schnee und Hagel.

§. 270.

Was der Thau ist.

WEnn der Thau starck fället, so siehet es von weitem wie ein Nebel aus, und da der Nebel aus einer Menge Dünste bestehet (§. 255), der Thau aber gleichfalls wässerige Dünste sind, die aus der Lufft herunter fallen; so ist der Thau mit einem niedergehenden Nebel zu vergleichen.

Wie er entstehet.

§. 271. Wenn die Dünste in der Lufft niederfallen sollen, so müssen sie in Tröpflein zusammen fliessen. Und daß dieses geschie-

het,

het, wenn es thauet, weiſet auch der Augenſchein, indem ſich der Thau in Geſtalt kleiner Tröpflein an die obere rauhe Flächen der Cörper anhänget. Es giebts aber auch die Vernunfft. Die Dünſte ſind nicht ſchweerer als die Lufft (§. 247): derowegen wenn ſie niederfallen ſollen, müſſen ſie von ſchweererer Art als die Lufft werden. Von der Kälte laſſen ſie ſich nicht ſo ſehr verdicken (§. 249): derowegen müſſen mehrere zuſammen flieſſen, damit aus ihnen kleine Tröpflein werden, die ſchweerer ſind als die Lufft. Man kan auch gar wohl begreiffen, wie dieſes in der Natur geſchiehet. Der Thau fället des Nachts und ſonderlich gegen Morgen, wenn die Lufft, wie das Thermometer zeiget (§. 55. T. II. Exper.), ſich abkühlet. Indem dieſes geſchiehet, wird ſie dichter (§. 133. T. I. Exper.). Weil nun ihre Theile näher zuſammen kommen, ſo werden auch die zwiſchen ihnen enthaltene Dünſte näher zuſammen gebracht, und flieſſen daher in Tröpflein zuſammen. Die Gröſſe dieſer Tröpflein kan man nicht aus der Gröſſe derer erachten, die man auf dem Graſe des Morgends antrifft. Denn da es eine lange Zeit, öffters die gantze Nacht durch thauet, ſo fallen auch nach und nach neue Tröpflein Thau auf das Graß und, wenn ein neues eines von den vorigen berühret, ſo flieſſet es mit ihm zuſammen und

Wie groß die Tröpflein des Thaues ſind.

wird solchergestalt ein grösseres Tröpflein daraus, als es vorher war. Daher sind auch die Tröpflein auf dem Glase grösser, wenn es starck, als wenn es nur ein wenig gethauet.

Warum die Fenster schwitzen.

§. 272. Und eben hieraus verstehet man, wie die Fenster in den Stuben schwitzen, wenn es von aussen kalt, inwendig aber warm ist. Denn von der kalten äussern Lufft werden auch die Glaßscheiben kalt. Man kan es selbst mit den Händen fühlen, daß sie kälter werden. Die kalten Glaß-Scheiben machen auch die Lufft kalt, die bey dem Fenster ist (§. 134. T. I. Exper.). Da nun die Lufft im Gemache, sonderlich wo viel Personen zugegen sind, sehr feuchte ist, wegen des vielen Dampffes, der mit dem Athem aus den Lungen fähret; so werden die einzeln Dünste zusammen gebracht und fliessen in Tröpflein zusammen, die sich an das Glaß anhängen. Eben diese Bewandnis hat es, wenn man im Winter ein kaltes Gefässe, oder etwas von Metalle und Glase, so lange in der Kälte gewesen, in die warme Stube bringet und es fänget an zu schwitzen: wie nicht weniger, wenn im heissen Sommer ein Glaß in der Stube schwitzet, darein man recht frisches Wasser gegossen, absonderlich wo man noch Salpeter oder Salmiack hinein wirfft. Es träget sich auch unterweilen zu, daß von

Ingleichen im Winter aus der Kälte ins Warme gebrachte Sachen ꝛc.

aussen

auſſen Mauren, Wände und Fenſter in Gemächern, wo nicht eingeheitzet worden, auch niemand viel zu gehen gehabt, ingleichen das Pflaſter in Vorgemächern ꝛc. ſchwitzen. Denn alsdenn iſt die äuſſere Lufft warm und feuchte und die erwehnten Sachen insgeſamt ſind kalt. Derowegen muß eben dasjenige erfolgen, was kalten Sachen begegnet, wenn ſie in ein warmes Gemach gebracht werden, wo dunſtige Lufft iſt.

§. 273. Der Reiff beſtehet aus gefrornen Dünſten, die ſich an die Fläche der Cörper angehangen, wie es der Augenſchein weiſet. Weil nun die Dünſte Bläſelein ſind (§. 85. T. II. Exper.); ſo ſeyn ſie weiß. Denn es zeiget es die Erfahrung, daß flüßige Materien weiß werden, wenn ſie ſich wie ein Schaum in Bläſelein reſolviren. Das Waſſer gefrieret, wenn ihm die Wärme entgehet (§. 119. T. II. Exper.): es entgehet aber einem Cörper die Wärme, wenn er einen kalten berühret. Derowegen wenn die Cörper auf dem Erdboden, daran ſich die Dünſte hängen, ſo kalt ſind, daß ſie den in Tröpflein zuſammen gefloſſenen Dünſten ſo viel Wärme benehmen, als zu ihrer Flüßigkeit erfordert wird, ſo müſſen dieſelben gefrieren. Und demnach iſt der Reiff nichts anders als ein gefrorner Thau (§. 271) und fället bloß zu der Jahrs-Zeit, da die Lufft ſehr kalt iſt. Wir haben zwar

Wie der Reiff entſtehet.

gesehen, daß die eintzelen Dünste in der Lufft, auch, wenn sie sehr kalt ist, ungefroren verbleiben können (§. 260). Dessen ungeachtet können eben diese Dünste, wenn sie in Tröpflein zusammen geflossen, indem sie sich an die Flächen der Cörper angehänget, auch von der kalten Lufft gefrieren: denn alsdenn sind sie nicht mehr wie Dünste, sondern wie anderes Wasser anzusehen. Da nun von der Kälte der Lufft das Wasser gefrieren kan: so kan aus eben dieser Ursache der Thau, so auf den Flächen der Cörper lieget, gefrieren. Es hat aber einerley Beschaffenheit wie mit dem Reiffe, wenn der Dampff von dem Athem in grosser Kälte an den Bärten und Haaren gefrieret.

Warum bey Thau-Wetter die Kälte aus den Gebäuden schläget.

§. 274. Und nun verstehet man auch wie es zugehet, daß, wenn nach anhaltender strengen Kälte im Winter Thau-Wetter einfället, die Mauren, insonderheit an steinernen Gebäuden, gleichsam überreiffen. Der gemeine Mann bildet sich ein, der Reiff gehe aus dem Gebäude heraus, und deswegen pfleget man zu sagen: die Kälte schlage aus den Gebäuden. Wir haben vorhin gesehen, daß bey wieder einfallendem Thau-Wetter nach einer grossen Kälte die Wände und Mauren der Gebäude schwitzen müssen (§. 272). Weil nun bey langwieriger strengen Kälte die Wände und Mauren so kalt worden sind, daß sie den

ſich daran hängenden Dünſten ihre Wärme/ die ſie zur Flüßigkeit brauchen (§. 55), benehmen; ſo müſſen ſie gefrieren (§. 119. T. II. Exper.). Gefrorne Dünſte aber ſind ein Reiff (§. 273). Im groſſen Winter A. 1709 trug ſich was beſonders zu, welches man ſonſt in hieſigen Ländern nicht zu ſehen bekommet. Als nach der groſſen ſtrengen Kälte, die über ein paar Monathe in einem angehalten hatte, das Thau-Wetter einfiel; ſo gefroren die Fenſter von auſſen, die für Vorgemächern und Kammern waren, darein den Winter über niemand viel kommen war. Ich habe ſchon vorhin erwieſen, daß ſie nach groſſer Kälte ſchwitzen müſſen (§. 272). Weil nun in dem auſſerordentlichen Winter die Kälte auſſerordentlich war; ſo iſt es kein Wunder, daß die Dünſte, welche ſich an die Glaß-Scheiben gehänget, gefrieren müſſen, auch ſich bey zunehmendem Thau-Wetter, da die Feuchtigkeit der Lufft zugenommen, der Reiff an den Fenſtern ungemein vermehret.

Wenn und warum die Fenſter von auſſen gefrieren.

§. 275. Der Regen ſind Tropffen Waſſer, welche durch die Lufft nach einander herunter fallen, indem der Himmel mit Wolcken bekleidet iſt. Alles dieſes giebet der Augenſchein, und hat man zugleich daraus erkandt, daß der Regen aus den Wolcken kommet. Denn es regnet nicht allein niemahls, als wenn Wolcken vorhanden ſind;

Was der Regen iſt.

sondern der Regen höret auch so gleich auf, wenn sich die Wolcken verziehen. Ja wir wissen, daß die Wolcken ein Nebel in der Höhe sind (§. 261) und also aus einer Menge Dünste bestehen, die sich in der oberen Lufft zusammen gezogen (§. 255). Sie führen demnach die Materie des Regens mit sich.

Wie er entstehet.

§. 276. Die Dünste in den Wolcken sind nicht so schweer, daß sie durch die Lufft herunter fallen können (§. 247). Es sind auch dieselben keine Tropffen Wasser, sondern nur kleine Bläselein (§. 85. T. II. Exper.). Derowegen ist die Frage, wie es zugehet, daß sie in der Lufft herunter fallen und in Tropffen zusammen fliessen können? Wenn die Dünste in der Lufft fallen sollen, so müssen entweder sie schweerer, oder die Lufft leichter werden. Das Barometer lehret (§. 39. T. II. Exper.), daß die Lufft leichter zu werden beginnet, indem der Mercurius fället, und absonderlich starcker Regen erfolget, wenn die Lufft sehr leichte wird und ein Wind bläset, der Regen bringet (§. 221). Derowegen sehen wir, daß die Dünste fallen, wenn die Lufft leichter wird. Wenn nun die oberen Dünste herunter fallen und treffen weiter herunter noch andere Dünste an; so fliessen sie mit ihnen zusammen, und werden kleine Tröpfflein daraus. Diese Tröpflein sind schweerer

Wie die Regen-Tropffen formiret werden.

Wie die

als

als die Lufft und fallen demnach weiter herunter. Wenn sie nun unterwegens noch mehrere Dünste oder auch Tröpflein antreffen, so fliessen sie noch weiter mit ihnen zusammen und werden dadurch die Tropffen gröſſer. Ob nun zwar hier nichts angenommen wird, als was an sich klar und gewis ist, auch zu der Zeit in der Natur stat findet, wenn es regnet; so halte ich doch davor, daß unterweilen die Wolcken grosse Wassertropffen in sich führen können, die durch ihre Schweere herunter fallen könnten, auch wenn die Lufft nicht leichter würde. Wir sehen ja öffters, daß, wenn es starck regnet, nicht allein grosse Tropffen, sondern auch sehr schnelle hinter einander herunter fallen, unerachtet die Lufft nicht leichter ist als zu anderer Zeit, da es viel stiller regnet. Derowegen da man den Unterscheid nicht in der Lufft suchen kan, so muß man ihn in den Wolcken suchen. Nun ist wohl wahr, daß man bey den Wolcken auch die Ursache in der Menge der Dünste suchen könnte. Allein daß ich dieses nicht für die Haupt-Ursache halten kan, stehet mir im Wege, daß ich öffters observiret, wie dünne Wolcken, dadurch man andere, die höher gestanden sehen können, starck herunter geregnet, ohne daß von den oberen etwas herab geregnet. Ich werde nach diesem bey dem Schnee noch eine andere Ursache

Tropffen vergröſsert werden.

Ob Wolcken Wasser-Tropffen führen können.

ſache anführen, warum die Wolcken, welche ſtarck herab regnen, wäſſerige Tropffen führen müſſen. Nemlich es können die Dünſte durch allerhand Veränderungen in der oberen Lufft, wie aus dem vorhergehenden überflüßig abzunehmen, was von dem Thaue (§. 271 &seq.) und von dem Regen erſt jetzund geſaget worden, dicke und wäßerig (§. 252) werden. Ob nun zwar die dünnen Dünſte nicht gefroren (§. 260); ſo gefrieren doch die dicken, die wäßerig genung ſind: oben aber iſt es auch in dem heiſſeſten Sommer ſo kalt, daß Dünſte gefrieren können, maaſſen eine bekandte Sache iſt, daß auch ſelbſt in Hunds-Tagen auf hohen Gebürgen Schnee gefunden wird. Diese gefrorne Dünſte ſind freylich ſchweerer als die Lufft und ſollen darinnen niederfallen (§. 195. T. I. Exper.): allein ſie werden durch den Wind in der Lufft erhalten, indem ihre Krafft, damit ſie beweget werden, ſtärcker iſt als die Schweere, damit ſie der Lufft überlegen ſeyn. Es wiederſtehet auch die Lufft, die eine ausdehnende Krafft hat, noch auf eine beſondere Art als andere flüßige Materien, die damit nicht verſehen ſind. Denn indem etwas herunter fallen will, wird ſie zuſammen gedruckt und erhält dadurch eine gröſſere Krafft zu wiederſtehen, als ſie vorher hatte (§. 123. T. I. Exper.). Wir wollen aber hierauf

Wie ſie in der Lufft erhalten werden.

hierauf jetzund nicht sehen. Diese gefrornen Dünste hangen sich auf vielfältige Weise an einander, wie wir bald mit mehrerem bey dem Schnee sehen werden. Wenn nun aber ein warmer Wind in eine solche Wolcke bläset, oder auch sie aus der oberen Lufft in die untere wärmere sich senket, wegen einer Veränderung in der Art der Schweere: so thauen die gefrornen Dünste auf und fliessen in Tropffen zusammen. Und eine solche Wolcke ist eigentlich diejenige, welche man eine **Regen-Wolcke** zu nennen pfleget. Man siehet aber auch, daß diese Art Wolcken, welche Wasser-Tröpflein an statt der Dünste mit sich führen, sehr schweer seyn müssen (§. 86. T. I. Exper.) und daher nennet man auch die wasserreichen Wolcken **schweere Wolcken**. Und da die schweeren Cörper sich sencken, so pflegen sich auch die Wolcken sehr weit herniederzu lassen und können nicht lange durch die Winde in der Lufft erhalten werden.

Was eine Regen-Wolcke ist.

Warum sie sich sencken.

§. 277. Wenn die Lufft sehr leichte wird, oder die Wolcken sehr wässerig und schweer seyn, so folgen grosse Platz-Regen: welches von beyden stat findet, muß man durch das Barometer ausmachen (§. 22. T. II. Exper.). Es ist aber gut, wenn man zugleich auf das Manometer mit acht hat (§. 45. T. II. Exper.), maßen man nicht sowohl bey dem Falle der Dünste auf die Schweere

Wie Platz-Regen entstehet.

der

der gantzen Lufft, als insonderheit auf die Art der Schweere zu sehen hat, welche durch das Manometer angedeutet wird. Und eben wer das Wetter fleißig observiret, und bey einem jeden Regen-Wetter nicht allein auf das Thermometer und Barometer, sondern auch auf das Manometer und den vorhergehenden Zustand der Lufft tacht hat; der wird inne werden, daß es bey einerley Zustande der Lufft nicht gleich starck regnet, und dannenhero den angegebenen Unterscheid der Lufft genau bemercken.

Unterscheid des Regens bey verschiedenem Zustande der Lufft.

§. 278. Wenn die Regen-Tropffen groß sind und die Wolcken stehen hoch, so schlagen sie starck auf, wo sie hinfallen. Denn wenn sie hoch herunter fallen, so bewegen sie sich sehr geschwinde (§. 4. T. II. Exper.): wenn sie groß sind, haben sie viel Materie. Viele Materie mit grosser Geschwindigkeit beweget, giebt einem Cörper viel Krafft (§. 113. T. III. Exper.). Und demnach schläget alsdenn der Regen starck zu. Es können unterweilen die Tropffen sehr groß werden, indem sie durch die Lufft, so mit Dünsten erfüllet, durchfallen, als wenn verschiedene Schichten von Regen-Wolcken über einander stehen. Denn wenn die Tröpflein aus den oberen Wolcken durch die untere fallen, flieſſen die Dünste und Tröpflein der untern mit ihnen zusammen und so werden die Tropffen groß.

Wenn der Regen starck zuschläget.

Wie die Tropffen sehr groß werden.

Und

Und in dieſem Falle können groſſe und kleine Tropffen unter einander fallen, die an der Gröſſe gar mercklich von einander unterſchieden ſind, ob es gleich gantz dichte regnet. Hingegen wenn bloß eine waſſerreiche Wolcke in der Lufft von dem Winde über einen Ort hingetrieben wird, wie bey uns von dem Nord-Weſt-Winde zu geſchehen pfleget; ſo fallen die Tropffen ſehr eintzeln herunter und es regnet zwar grob, aber nicht dichte. Dieſes kommet mit dem überein, was *Mariotte* erfahren, als er auf einen Berg geſtiegen und durch die Regen-Wolcken durchgegangen (a). Wenn groſſe und kleine unter einander fallen.

§. 279. Wenn die Lufft nicht ſehr leichte oder wenigſtens unten nicht von leichterer Art iſt, weil ſie die Kälte dichte machet, (§. 133. T. I. Exper.), und die Wolcken ſind ſehr waſſerreich; ſo erfolget ein Staub-Regen. Denn es ſind keine groſſe Tropffen vorhanden und finden viel Wiederſtand, daß die Tröpflein, ſo herunter fallen, gar wenig Geſchwindigkeit erhalten. Der Nord-Oſt-Wind machet bey uns die Lufft ſchweer und dichte, weil er kalt iſt: daher pflegen wir auch bey dieſem Winde entweder gar keinen Regen zu haben, ob gleich der Himmel gantz trübe iſt, oder es kommet ein Staub-Regen. Die Waſſer-Tröpflein ſind Woher ein Staub-Regen kommet.

(a) Traité du mouvement des Eaux.

sind von der Kälte sehr dichte worden: derowegen machet auch ein solcher Regen öffters mehr naß als ein starcker, zumahl wenn es dichte dabey regnet.

Wie ein Wolckenbruch entstehet.

§. 280. Wenn eine wasserreiche Wolcke im Himmel ist, und der Wind, welcher sie getrieben und erhalten, leget sich auf einmahl, oder die Lufft wird unter ihr auf einmahl dünne; so fället sie auch in einem herunter. Noch mehr geschiehet es, wenn beyde Ursachen zusammen kommen. Da nun eine Wolcke eine grosse Last Wasser führet (§. 92. T. II. Exper.); so ergeußt sich das Wasser an dem Orte, wo die Wolcke herunter fället, auf einmahl und verursachet eine starcke Uberschwemmung: welches man einen **Wolckenbruch** zu nennen pfleget. Das Wasser bekommet durch den Fall eine desto grössere Geschwindigkeit, je höher die Wolcke stehet und erhält dadurch eine grosse Krafft. Eine Wolcke, die über einem mäßigen Hoffe eines Gebäudes stehet, kan bis 260 Centner Wasser in sich haben. Und demnach kan durch einen Wolckenbruch alles erfolgen, was geschiehet, wenn ein schweerer Cörper mit Geschwindigkeit wieder etwas geworffen wird, und was aus einer grossen Uberschwemmung, da das Wasser nicht bald verschiessen kan, zu erfolgen pfleget.

Was der Wolckenbruch verrichten kan.

§. 281.

§. 281. Der Schnee sind gefrorne Dünste und kommet aus der Wolcken des Winters, wie im Sommer der Regen. Wenn die Lufft etwas gelinde ist; so werden die gefrornen Dünste weich, wie alles harte von der Wärme erst erweichet wird, ehe es flüßig werden kan (§. 64). Die weiche gefrorne Dünste fallen starck zusammen und daraus entstehen grosse Flocken. Wenn im Herbste der Erdboden und die Steine auf den Strassen noch warm sind und es fängt zeitlich an zu schneyen; so zergehet der Schnee, so bald er auf die Erde fället. Denn die Wärme fähret aus dem Erdboden in den Schnee, der schon weich und zum schmeltzen aufgeleget ist (§. 76), und deswegen schmeltzet er (§. 120. T. II. Exper.). Hingegen wenn der Erdboden kalt ist, so bleibet der Schnee wie er ist: denn es ist keine Ursache vorhanden, warum er schmeltzen sollte. Im kaltem Wetter ist der Schnee sehr subtile und werden keine grosse Flocken, wie aus dem vorhergehenden abzunehmen. Weil der Schnee eben wie der Regen aus den Wolcken kommet; so ist nicht nöthig den Zustand der Lufft, wenn es schneyen soll, genauer zu beschreiben: denn es ist eben so wie bey dem Regen, nur daß die Lufft hier kalt, dorten aber wärmer ist. Wenn es sehr kalt ist, und Schnee-Wolcken haben den gantzen Himmel überzogen; so will es doch

Was der Schnee ist und wie er entstehet.

Wenn der Schnee gleich zergehet.

Wenn er liegen bleibet.

Wenn es schneyet.

doch nicht schneyen und man pfleget zu sagen: es sey zu kalt dazu. Die Kälte macht die Lufft sehr dichte (§. 133. T. I. Exper.) und folgends von schweererer Art (§. 4. T. I. Exper.). Da wir nun aber gesehen, daß sich bey grossem Froste keine rechte Schnee-Flocken formiren können, sondern die gefrornen Dünste sich nur eintzeln an einander hängen; so können sie auch in der dichten Lufft nicht niederfallen. Kommet aber ein gelinder Wind, so wird nicht allein die Lufft etwas dünner (§. 134. T. I. Exper.), sondern es formiren sich auch grosse Flocken und alsdenn fället der Schnee herunter. Wenn es bey dem Schneyen windig ist, so lässet sich der leichte Schnee, sonderlich wo er nicht rechte Flocken hat, leicht hin und her bewegen, Und daher gehet alles unter einander: wie wir es im April-Wetter öffters sehen.

Warum es unterweilen auf den Bergen schneyet und im Thale regnet.

§. 282. Im Thale ists allzeit wärmer, als oben auf den Bergen. Derowegen wenn der Schnee die untere Lufft erreichet, kan er darinnen aufthauen und so fliessen die Schnee-Flocken in Tropffen zusammen, folgends regnet es. Und dieses ist die Ursache, wie mir auch aus eigener Erfahrung bekandt ist und alle diejenigen wissen, die sich im Herbste um Gebürge aufgehalten, warum es zu dieser Jahrs-Zeit auf den Bergen schneyet, im Thale aber regnet. Und hier-

hieraus kan man ersehen, daß auch im Sommer der Schnee, der aus den oberen Wolcken kommet, schon in einer Höhe wie die Berge insgemein haben, schmeltzen kan, hingegen aber auf sehr hohe Gebürge noch ungeschmoltzen fället.

§. 283. Wenn die untere Lufft zwar warm ist, alle Schnee-Flocken aber nicht weich und zum schmeltzen aufgeleget seyn; so pflegen auch einige zu schmeltzen, indem sie in die untere Lufft kommen. Andere hingegen fallen ungeschmoltzen durch. Und dieses ist die Ursache, warum es unterweilen, sonderlich gegen den Frühling und im Anfange desselben, zugleich regnet und schneyet. Wenn es unter einander schneyet und regnet.

§. 284. Man hat Exempel, wie vor wenigen Jahren sich in Schlesien und Böhmen ereignet, daß ein so grosser Schnee gefallen, der die Wagen auf der Strasse und die Thüren der Gebäude bedecket. Da der Schnee mit dem Regen übereinkommet, und bloß darinnen unterschieden ist, daß die Dünste gefroren sind; so siehet man leicht, daß ein so grosser Schnee mit einem Wolckenbruche übereinkommet und dannenhero mit ihm einerley Ursache hat (§. 280.) Warum unterweilen ein sehr grosser Schnee fället.

§. 285. *De la Hire* hat bey der Königlichen Academie der Wissenschafften zu Paris lange Jahre das Wetter observiret und gemeiniglich gefunden, daß, wenn der Von der Lockerkeit des Schnees.

Schnee geschmoltzen, das Wasser den fünfften bis sechsten Theil von dem Raume eingenommen, den der Schnee erfüllete. A. 1711 trug sich etwas besonders zu, da in der Nacht zwischen dem 13 und 14 Februarii ein Schnee fiel, der 6 bis 7 Zoll hoch lag, und, als er geschmoltzen war, nur den zwölfften Theil von dem Raume ein nahm, den er vorhin erfüllet hatte (a). Es verhält sich demnach ordentlicher Weise die Lockerkeit des Schnees zu der Dichtigkeit des Wassers wie 6 oder 7 zu 1, und wenn es weit kommet, wie 12 zu 1. Die Lockerkeit der Dünste verhält sich zu der Dichtigkeit des Wassers wohl wie 900 bis 1000 zu 1 (§. 85. T. II. Exper.). Derowegen ist die Lockerkeit des Schnees gar viel geringer als der eintzelen Dünste. Nun verlange ich zwar nicht zu behaupten, daß die Dünste, welche sich im Schnee an einander gehangen, von eben der Art der Schweere und Dichtigkeit sind, die der Schnee hat: allein es wird doch ein jeder gar gerne zugestehen, daß die Dünste in der oberen Lufft, wenn sie gefrieren, gar viel dichter werden müssen als sie sind, indem sie in die Höhe hinauf steigen. Wie dieses möglich, ist aus dem vorhergehenden abzunehmen, wo ich

(a) Memoires de l' Acad. Roy des Scienc. A. 1711. p. m. 20.

ich gewiesen (§. 276.), daß durch die Veränderungen in der Lufft viele Dünste zusammen fliessen und gefrieren können.

§. 286. Der Hagel ist gefrornes Wasser: denn er siehet aus wie Eis und zerfliesset im Wasser, wenn er von der Wärme aufthauet. Unterweilen findet man in der mitten Schnee, wie dergleichen **Sturm** (b) vielfältig observiret und *Vechales* (c) gleichfals solches in dem Hagel wahrgenommen. Der Hagel, welcher ordentlich fället, ist eben nicht groß: unterweilen aber hat es Hagel von ausserordentlicher Grösse, dergleichen ich nur für meine Person einmahl gesehen, als ich noch in meiner Jugend in Breßlau lebte. Die Hagel-Steine waren ohngefehr halb so groß wie eine welsche Nuß, einige auch wohl gröſſer, und wurden nicht allein alle Fenster in den Gebäuden, die gegen Abend liegen, eingeworffen, daß man nicht eine Scheibe mehr gantz sahe, sondern in Gärten wurden auch die Früchte von den Bäumen nebst kleinen Aesten abgeschlagen. Sonderlich nahm in Lust-Gärten die Orangerie grossen Schaden. Weil die Erndte vorbey war, so konnte

Was der Hagel ist.

Hagel von ungewöhnlicher Grösse.

(b) Phys. Hypoth. Tom. 2. p. 1235.
(c) In Tractatu de Meteoris prop. 18. f. 686. Tom. IV. Mundi Mathem.

er den Feld-Früchten keinen Schaden thun. Sturm führet gleichfals ein Exempel von dergleichen Hagel an, davon er auch nicht mehr als eines die gantze Zeit seines Lebens gesehen. Er hat nicht allein die Fenster eingeschmissen, daß nicht eine Scheibe davon gantz geblieben; sondern auch die Früchte auf dem Felde, welche in ihrer Reiffe noch daselbst gestanden, ausgedroschen und alle Strohhalmen zerschmettert. Als er die Hagel-Steine genau betrachtete, nahm er wahr, daß diejenigen, welche eine ohngefehre Figur hatten, aus fünffe, sechs bis sieben rundten bestunden, die an einander gefroren waren. Er erinnert dabey, daß die Hagel-Steine, welche Hauffen-weise in schattichten Oertern übereinander gelegen, bis auf den andern und dritten Tag gedauret, ehe sie zerschmoltzen, dergleichen ich auch von dem Breßlauischen Hagel wahrgenommen, unerachtet ich auf seine Figur nicht acht gehabt und er mir nur bloß rundt, ob zwar nicht völlig kugel-rundt geschienen. Jedoch weil ich mich noch gar eigentlich besinne, daß abergläubische Leute allerhand Figuren, auch von Gesichtern und weiblicher Tracht, darinnen erdichtet; so kan ich leicht erachten, daß viele unter diesen Hagel-Steinen eine ohngefehre Figur müssen gehabt haben. *Dechales* (d) führ-

Besondere Figur des Hagels.

(d) loc. cit. f. 686.

führet an, daß in Italien A. 1514 ein Hagel gefallen, da die Hagel-Steine so groß wie die Eyer gewesen. A. 1470. sey einer zu Rom gefallen so groß wie Strauß-Eyer und A. 1537. um Bononien herum unter einem Platz-Regen Hagel-Steine, die 28 Pfund gewogen. Man findet auch ordentlich, daß es allzeit dabey starck regnet, wenn es hagelt. Es äussert sich auch ein starcker Wind, wenn der Hagel fallen soll und die Wolcken machen es so finster, daß es unterweilen nicht anders ist, als wenn der Abend herein brechen wollte: wie wir es erst hier (a) im vergangenen Frey-Tage als dem Christtage unter der Vesper-Predigt erfahren. (a) in Halle 1722.

Beschaffenheit der Witterung bey dem Hagel.

§. 287. Weil der Hagel würckliches Eis ist (§. 286); so muß er aus Wasser, das gefroren entstanden seyn. Gefrorne Dünste machen kein Eis, sondern Schnee: wie wir es auch an dem Reiffe sehen. Der Unterscheid kommet daher, weil die Dünste Bläselein sind (§. 85. T. II. Exper.); in dem dichten Wasser aber keine dergleichen merckliche Höhlen, wie in den Dünsten, anzutreffen seyn. Und hieraus wird von neuem bekräfftiget, daß die Dünste in der That nichts anders als kleine Bläselein seyn, und erhellet ferner, wie unvorsichtig diejenigen verfahren, welche dieses leugnen. Die Hagel-Körner sind zwar insgemein nicht

Wie der Hagel entstehet.

Daß die Dünste Bläßlein sind.

gröſſer als kleine Erbſen: allein es gehören auch doch ſchon dazu groſſe Tropffen Waſſer. Weil wir aber würcklich obſerviren, daß ſo groſſe Tropffen im Regen anzutreffen; ſo iſt kein Zweiffel, daß die Tropffen ſich ſchon in der oberen Lufft formiren und nach dieſem gefrieren. Wenn aber ein groſſer Hagel fället, ſo ſiehet man leicht, daß die Hagel-Steine nach und nach erzeuget werden, indem über die kleineren Körner neue Schaalen gefrieren und nach dieſem viele kleinere zuſammen gefrieren. Das letztere wird durch die vorhergehende Obſervationen (§. 286) beſtetiget: das andere iſt daraus klar, weil die Hagel-Steine mit einem ſtarcken Platz-Regen hernieder fallen, woraus man ſiehet, daß ſie von den Winden mit den Regen-Wolcken fortgetrieben werden. Wolte man deswegen Schwierigkeiten machen, weil die Regen-Tropffen in den Regen-Wolcken nicht gefrieren: ſo ſehen wir nicht allein, daß es hier keine gröſſere Schwierigkeit hat, als wenn Regen und Schnee unter einander fället, welches doch aber der Erfahrung gemäß iſt (§. 283); ſondern wir haben auch zu erwegen, daß die Hagel-Körner ſehr kalt ſind und daher dem Waſſer, welches ſie umfleußt, leichtlich vollends ſo viel Wärme benehmen, als nöthig iſt wenn es gefrieren ſoll. Derowegen kan wohl eine dünne

Wie die groſſen Hagel-Steine erzeuget werden.

Schaa-

Schaale um das kleine Hagel-Korn gefrieren (§. 120. T. II. Exper.) und dieses dadurch vergrössert werden, unerachtet die übrigen Regen-Tropffen in den Regen-Wolcken von der Kälte der Lufft nicht gefrieren können. Sehen wir doch im Sommer, wenn wir kaltes Wasser mit Salpeter in einem Glase anfrischen (§. 119. T. II. Exper.), daß es von aussen schwitzet (§. 272), wie öffters dieser Schweiß wegen der Kälte des Glases gefrieret, unerachtet die umstehende Lufft warm ist. Wenn aber viele kleine Körner zusammen gefrieren sollen, damit ein Hagel-Stein daraus wird, so werden sie von einem Tropffen umflossen und gefrieren vermittelst dieses Wassers an einander. Denn dieses geben die Figuren, welche man in ihnen erdichtet (§. 286.), massen nicht einerley Grad der Durchsichtigkeit stat finden kan, wo sich in einem Klumpen Figuren unterscheiden lassen. Unterdessen ist eben nicht nöthig, daß alle kleine Körner, die in einem Hagel-Steine anzutreffen sind, auf einmahl zusammen gefrieren; sondern es können nach und nach mehrere dazukommen, indem erst einige zusammen gefroren, weil sie der Wind in der Regen-Wolcke an einander wirfft, wie man aus dem Gerassel abnehmen kan, welches man schon von weitem höret, indem er die Regen-Wolcke

Wie der Hagel Stein aus vielen Körnern zusammen gefrieret.

Wie das Wasser in der Lufft gefrieren kan.

mit dem Hagel herführet. Wir haben schon vorhin gesehen (§. 276), daß die grossen Regen-Tropffen aus Schnee-Flocken entstehen, die in der gelinden Lufft schmeltzen. Da nun die Hagel-Körner öffters in der Mitten noch Schnee haben; so siehet man deutlich, daß sie gefroren, ehe der Schnee völlig geschmoltzen. Und wird eben hierdurch von neuem bestetiget, daß oben in der Lufft die Schnee-Flocken schmeltzen und sich in Tropffen verwandeln. Das Wasser gefrieret, wenn ihm die Wärme entgehet, welche es flüßig erhält (§. 120. T. II. Exper.). Wir observiren es gar oft im Winter, daß es schnelle und starck gefrieret, wenn ein kalter Wind bläset. Derowegen da wir zu der Zeit, wenn es hagelt, auch allzeit einen starcken Wind in der Wolcken verspüren, der den Hagel führet; so haben wir kein Bedencken zu tragen, daß nicht die in Tropffen zerfliessende Schnee-Flocken von der Kälte eines Windes, der sich ohngefehr erhebet und in die Regen-Wolcke bläset, gefrieren.

Wie der Hagel in der Lufft erhalten wird und warum er fället.

§. 288. Da der Hagel gefrornes Wasser ist; so ist er auch viel schweerer als die Lufft (§. 86. T. I. Exper.) Und da nicht allein die Hagel-Körner, sondern auch insonderheit die Hagel-Steine eine ziemliche Grösse haben (§. 286); so kan auch ihnen die Lufft wegen ihrer ausdehnenden Krafft keinen solchen

chen Widerstand thun, wie den kleinen Dünsten (§. 276), daß sie dadurch zurücke gehalten würden. Wir finden demnach nichts anders, wodurch sie in der Lufft könnten erhalten werden, als den Wind, der sie mit den Wolcken treibet. Denn daß ein Cörper, er mag so schweer seyn als er will, in der Lufft erhalten wird, wenn er sich mit einer stärckeren Krafft beweget als diejenige ist, welche er von der Schweere erhält, bezeiget die tägliche Erfahrung nicht allein in den schweeren Cörpern, die durch die Lufft geworffen werden, sondern auch in den bleyernen Kugeln, die von der Gewalt des Pulvers aus dem Geschütze getrieben werden. Und ist noch dieses besonders bey dem Hagel, daß der Wind, welcher ruckweise bläset, ihm beständig einen neuen Stoß giebet und die Krafft welche er dadurch erhält, erneuert. Wenn der Wind mit der Erde parallel bläset und behält Stärcke genung; so kan er den Hagel weit fort führen, ehe er herunter fället. Hingegen wenn er niederwarts gegen die Erde bläset; so wirfft er den Hagel herunter: fänget er sich an zu legen, so fället der Hagel durch seine eigene Schweere nieder. Alle Cörper, welche durch ihre Schweere nieder fallen, fallen in der Lufft nach einer Linie herunter, die auf dem Erdboden perpendicular ist (§. 83.). Derowegen wenn

der Hagel nicht von dem Winde getrieben wird, indem er herunter fället, so muß er gleichfals gerade herunter fallen. Hingegen wenn er von dem Winde getrieben wird, der gegen die Erde bläset; so muß er der Direction des Windes folgen und fähret dannenhero schief durch die Lufft. Wenn man demnach auch gleich keinen Wind sausen höret, indem es hagelt; so kan man doch gleich erkennen, ob der Hagel bloß durch seine Schweere herunter fället, oder ob er von dem Winde herunter geworffen wird.

Woher der Hagel seine Krafft erhält.

§. 289. Ein Cörper der durch die Lufft herunter fället, erlanget eine sehr grosse Geschwindigkeit durch den Fall (§. 99.). Es gielt aber gleich viel, ob eine Kugel durch die Krafft des Pulvers getrieben wird und dadurch einen gewissen Grad der Geschwindigkeit erhält, oder ob sie eben diesen Grad der Geschwindigkeit durch den Fall erhält. Nun ist bekandt, daß eine Kugel, wenn sie geschwinde beweget wird, eine grosse Krafft erhält. Derowegen ist es auch kein Wunder, wenn wir bey dem Hagel dergleichen antreffen. Wenn derselbe durch einen Wind herunter geworffen wird; so erhält er neben der Geschwindigkeit, die er durch den Fall erreichet, auch noch eine mehrere von der Gewalt des Windes, die ihn treibet. Und demnach ist in diesem Falle die Krafft des Hagels grösser, als wenn er bloß

durch

durch seine Schweere herunter fället. Man siehet auch daher, daß der Hagel mehr Schaden thut, wenn er durch einen Sturm-Wind herunter geworffen wird, als wenn er bloß vor sich mit dem Regen herab fället, auch daß der Schade desto grösser ist, je grösser der Sturm und je schweerer die Hagel-Körner und Hagel-Steine sind. Wenn der Hagel durch seine blosse Schweere herunter fället, so fället er gerade herunter (§. 83.) und thut dannenhero keiner Sache Schaden, als die auf dem Erdboden lieget oder stehet. Hingegen wenn ihn der Wind treibet, so wird er nach der Seite angeworffen und beschädiget die Sachen, die auf dem Erdboden erhaben sind, als Gebäude und Bäume. Daher siehet man auch, daß der grosse Breßlauische und Altorffische Hagel von einem Winde muß herunter geworffen worden seyn, weil er die Fenster ausgeschmissen (§. 286) und zwar den ersten muß ein Abend-Wind getrieben haben, weil er bloß die Fenster gegen Abend eingeworffen. Daß aber auch der Wind sehr starck muß gewesen seyn, erkennet man daraus, daß die Hagel-Steine, welche die Scheiben ausgeschmissen, noch mit einer starcken Gewalt durch die Stuben durchsprungen, und sich deßwegen niemand trauete nahe an ein Fenster zu kommen.

§. 390.

Warum der Hagel die Lufft verfinstert.

§. 290. Weil der Hagel nicht allein gefrornes Eis ist, sondern auch gemeiniglich inwendig Schnee hat (§. 286); das Eis aber, und noch mehr der Schnee, wenig Licht durchfallen lässet: so ist es kein Wunder, daß der Hagel, sonderlich wenn er schneeicht ist, die Lufft so sehr verdunckelt. Und eben diese Ursache hat es, warum die Schnee-Wolcken, welche grosse Flocken führen, es in der Lufft sehr dunckel machen.

Das VII. Capitel.

Von dem Regen-Bogen/ den Neben-Sonnen und andern Lufft-Erscheinungen.

§. 291.

Wenn ein Regen-Bogen erscheinet.

Wir sehen einen Regen-Bogen, wenn es regnet und die Sonne scheinet, und wir stehen zwischen der Sonne und den Regen-Wolcken. Fleischer, ein Breßlauer(a), hat zuerst entdecket, daß der Regen-Bogen in den Regen-Tropffen entstehe, und nicht in einer dunckelen Wolcke, wie man vor diesem geglaubet. Er hat aber zwey Regen-Tropffen angenommen, in derem einen das Licht der

(a) in Tractatu de iride.

der Sonne im Eingange und Ausgange gebrochen, von dem andern aber reflectiret wird. **Kepler** hat der Sache weiter nachgedacht und gefunden, daß die doppelte Refraction und einfache Reflexion in einem Tropffen geſchehen könne. Er hat ſeine Meinung zu Anfange des 1605ten Jahres an Brenggerum (b), das Jahr darauf an den berühmten Mathematicum in Engelland **Thomas Harriot** (c) und A. 1619 an Joannem Remum nach Wien (d) geſchrieben, und **Harriot** hat in ſeiner Antwort (e) gleichfals erkandt, daß man den Regen-Bogen durch die Refraction und Reflexion des Sonnen Lichtes in einem einigen Tropffen demonſtriren müſſe. Wir finden aber, daß nicht allzeit, wenn es regnet, und die Sonne ſcheinet, ſich ein Regen-Bogen ſehen läſſet, und demnach iſt nöthig, daß wir unterſuchen, was den Sonnen-Strahlen in den Regen Tropffen wiederfähret, indem ein Regen-Bogen erzeuget wird, welches wir auch zu thun verſprochen (§. 171. T. II. Exper.), als wir durch einen Verſuch

(b) Epiſtolæ ad Joan. Keplerum Epiſt. 152. f. 236.

(c) loc. cit. epiſt. 232. f. 337.

(d) epiſt. 328. f. 520.

(e) epiſt. 233. f. 378.

Verſuch gezeiget, daß ſich ein Regen-Bogen erzeuget, indem die Sonne in Tröpflein Waſſer ſcheinet, welche durch die Lufft durchfallen.

Wie er entſtehet.

§. 292. **Kepler** hat ſchon (f) gezeiget, daß die Sonnen-Strahlen im Eingange in den Tropffen gebrochen, in der hinteren hohlen Fläche reflectiret und im Ausgange noch einmahl gebrochen werden: worinnen mit ihm **Harriot** völlig einig geweſen. *Marcus Antonius de Dominis* hat in ſeinem Buche de radiis viſus & lucis, welches A. 1611 zu Venedig heraus kommen, die Urſache des Regen-Bogens gleichfals behauptet und nach dieſem hat es Carteſius (g) als ſeine Erfindung angegeben/ daß der Regen-Bogen auf eine ſolche Weiſe entſtehe, und als eine Probe, daraus man erkennen könte, wie weit ſeine Art zu dencken zureiche. Es ſey in S die Sonne, in G der Tropffen. Wenn der Strahl SA in den Tropffen hinein fähret, ſo wird er in A gebrochen. Indem er hinten in G anſchläget, wird er reflectiret bis in B, wo er aus dem Tropffen wieder heraus fähret. Im Ausgange wird er noch einmahl gebrochen (§. 153. T. II. Exper.) und vermittelſt des Strahles BO ſiehet man die Regen-Bogen-Farbe. Alle drey haben es durch einen Verſuch

Tab. IV. Fig. 13.

Wird durch einen Ver-

(f) locis citatis.

(g) In Tract. de Meteoris c. 8. p. m. 212.

ſuch gezeiget. Sie haben nemlich eine Kugel mit Waſſer erfüllet und ſie gegen die Sonne aufgehangen, bis die Regen-Bogen-Farben nach der Ordnung hinter einander darinnen erſchienen, und alsdenn hat ſichs gewieſen, daß auf eine ſolche Art der Regen-Bogen entſtehet. Daraus aber hat man zugleich gefunden, daß, wenn die Linie OH mit der Linie SA parallel gezogen wird, der Winckel HOB 42 Grad ſeyn müſſe. Und deswegen wird behauptet, der Strahl SA, der aus der Sonnen in den Tropffen gezogen wird, oder HI, der durch das Auge aus der Sonne gehet, müſſe mit BO dem Strahle, der aus dem Tropffen ins Auge gehet, einen Winckel von 42 Graden machen. Weil nun dieſes nicht in einem jeden Stande des Tropffens gegen die Sonne geſchehen kan, ſo iſt auch nicht möglich, daß die Regen-Bogen-Farben in allen Tropffen, die durch die Lufft fallen, erſcheinen. Und aus eben dieſer Urſache kan nicht in einer jeden Höhe der Sonne über dem Horizont ſich ein Regen-Bogen ſehen laſſen. **Kepler** hat den Winckel etwas zu groß gemacht: hingegen *Marcus Antonius de Dominis* und *Carteſius* machen ihn nur 42 Grad, worinnen ſie auch von allen Beyfall finden. **Kepler** (h) nemlich hat die Höhe des Regen-Bogens, welche durch den Win-

ſuch beſtetiget.

In welchen Tropffen die Regen-Bogen-Farben erſcheinen.

(h) f. 374.

Winckel BOH abgemessen wird, nicht selbst untersucht; sondern so behalten, wie sie von dem *Vitellione* angegeben worden. **Newton**, der den Unterscheid der Refraction des farbichten Lichtes entdecket (§. 160 T. I. Exper.), hat die Grösse dieses Winckels genauer untersucht (i).

Daß ein jeder einen besonderen Regen-Bogen siehet.

§. 293. Wenn das Auge nicht in der Linie OB verbleibet, so kan es auch nicht die rothe Farbe im Tropffen in G sehen, denn bloß der Strahl BO und kein anderer stellet sie vor (§. 292). Der vorhin erwehnte Versuch zeiget ja, daß, wenn entweder die Kugel erhöhet, oder das Auge in etwas nach und nach erniedriget wird, in ihrer Ordnung nach einander die niedrigeren Regen-Bogen-Farben gesehen werden; hingegen alle Farben verschwinden, wenn es entweder über die Linie BO erhaben, oder gar zu weit darunter gebracht wird. Derowegen wenn das Auge in einem andern Orte als in O dennoch Regen-Bogen-Farben siehet; so muß sie dieselben nicht mehr in dem Tropffen G, sondern in andern Tropffen sehen. Und da dieses von allen übrigen Tropffen gleichfals gielt, die in dem Circul herum stehen und den Bogen formiren; so ist klar, daß nicht allein ein jeder einen besonderen Regen-Bogen siehet, sondern daß auch ein jeder einen andern zu sehen bekom-

(i) Optic. lib. 1. part. 2. prop. 9. p. 162, & seqq.

kommet, wenn er ſeine Stelle ändert. Man kan einen dieſer Wahrheit auch durch die Erfahrung überführen. Wenn verſchiedene zu gleicher Zeit einen Regen-Bogen im freyen, wo man den Horizont überſehen kan, obſerviren und mercken genau, wo er aufſtehet; ſo wird ſichs zeigen, daß des einen ſein Regen-Bogen nicht wie des andern ſeiner geſtanden. Und dieſes iſt die Urſache, warum der Regen-Bogen mit einem fort und zurücke gehet, und man ihm niemahls näher kommen kan. Wird durch die Erfahrung beſtetiget.

§. 294. Unerachtet nun aber gewis iſt, daß der Regen-Bogen nicht in den Wolcken, ſondern vielmehr in den Regen-Tropffen anzutreffen iſt, die in der Lufft fallen (§. 291) das iſt, im Regen, der herunter fällt (§. 275), und daher auch mit Recht in unſerer Sprache nicht ein Wolcken-Bogen, ſondern ein Regen-Bogen genennet wird; ſo kommet es uns doch vor, als wenn er in den Wolcken ſtünde / weil wir zwiſchen den Wolcken und dem Bogen nichts anders ſehen (§. 84. Optic.). Unterdeſſen wenn man im freyen iſt, daß man den Regen-Bogen auf dem Erdboden kan aufſtehen ſehen und andere darauf befindliche Sachen, als Bäume, Berge, Häuſer ꝛc. darhinter erblicket; ſo giebt es auch der Augenſchein, daß er nicht in Wolcken ſtehet, Warum der Regen-Bogen in Wolcken erſcheinet.

wie man vor diesem mit dem *Aristotele* gelehret.

Daß die/ so in dem Orte seyn/ wo der Regen-Bogen stehet/ keinen sehen.

§. 295. Weil aber der Regen-Bogen nicht mehr auf derselben Stelle verbleibet, wo wir ihn sehen, wenn wir weiter hinzugehen und daher keiner an dem Orte von uns angetroffen wird, wenn wir dahin kommen (§. 293); so ist auch klar, daß diejenigen, welche an dem Orte sind, wo wir den Regen-Bogen sehen können, keinen sehen; sondern wenn sie einen sehen, so erblicken sie ihn in der Ferne, und nicht bey sich. Man kan es auch durch den Versuch ausmachen, den ich von dem Regen-Bogen (§. 171. T. II. Exper.) erkläret, wodurch man auch alles übrige, was von diesem Lufft-Zeichen observiret wird, in Erfahrung bringen kan.

Warum wir keinen Regen-Bogen gegen Mittage sehen.

§. 296. Weil das Auge zwischen der Sonne und dem Regen-Bogen stehen muß, wenn wir ihn sehen sollen (§. 292), die Sonne aber niemahl in unseren Ländern gegen Mitternacht über dem Horizont erhaben ist; so kan auch bey uns niemahls ein Regen-Bogen in Süden gesehen werden.

Warum in kaltem Wetter kein Regen-Bogen gesehen wird.

§. 297. Wiederum da der Regen-Bogen durch die Refraction und Reflexion in den Regen-Tropffen erzeuget wird (§. 291), im Winter aber, wenn es kalt ist, die Dünste gefroren sind, und es an statt des Regens schneyet (§. 281); so ist auch nicht möglich, daß ein Regen-Bogen er-

ſcheinen kan. Unterdeſſen weil es unterweilen auch bey uns im Winter ſo warm iſt, daß es regnet; ſo iſt es auch wohl möglich, daß wir bey ſolchem Zuſtande der Lufft auch im Winter einen Regen-Bogen ſehen können. Gleichwie aber dieſes zufällig iſt, ſo geſchiehet es auch zufälliger Weiſe, daß wir des Winters einen Regen-Bogen erblicken.

Wie der obere Regen-Bogen entſtehet.

§. 298. Unterweilen ſiehet man auſſer dem ordentlichen Regen-Bogen noch einen andern darüber, in welchem die Farben verkehrt erſcheinen. Denn gleichwie im ordentlichen Regen-Bogen die rothe Farbe die oberſte iſt, und nach ihr die gelbe, nach dieſer die grüne, ferner die blaue und endlich die Purpur-Farbe folget; ſo iſt hingegen in dem oberen Regen-Bogen die Purpur-Farbe unter der blauen die oberſte und die rothe hingegen die unterſte. Man hat vor dieſem davor gehalten, daß der obere Regen-Bogen entſtehe durch die Reflexion des unteren von einer Wolcke, daher ihn auch der gemeine Mann den Wiederſchein des Regen-Bogens nennet: allein *Marcus Antonius de Dominis* und *Carteſius* haben gezeiget, daß er durch eine doppelte Refraction und Reflexion der Sonnen-Strahlen in den Regen-Tropffen erzeuget werde. Es ſey G der Regen-Tropffen und SA der

Strahl, welcher von der Sonne in A einfället. In A wird er in G gebrochen (§. 147. T. II. Exper.) und davon aus G in D, ferner aber aus D in B reflectiret (§. 146. T. II. Exper.). Im Ausgange in B wird er abermahls gebrochen; so zeiget der Strahl BO die blaue Farbe, wenn der Winckel BOH 52 Grad ist und ferner folgen in der Ordnung die übrigen auf einander, wenn der Winckel etwas kleiner wird. Es wird aber der Winckel BOH wie vorhin (§. 292) determiniret, wenn die Linie IH durch das Auge O mit dem Strahle der Sonne SA parallel, oder, welches wegen der Grösse der Sonne in Ansehung der kleinen Weite des Regen-Bogens von der Erde gleich viel ist, aus der Sonne durch das Auge O gezogen wird. Man kan es ebenfalls wieder so finden, wenn man eine Kugel mit Wasser gegen die Sonne aufhänget und bald erhöhet, bald erniedriget, bis sich die Regen-Bogen-Farben verkehrt darinnen zeigen. Weil einige unglücklich gewesen sind, daß ihnen der Versuch nicht von statten gegangen, wenn sie ihn anstellen wollen, und daher Anlaß genommen die Wahrheit in Zweiffel zu ziehen; so hat *Rohault* (a) ausgesonnen, wie man

Tab. IV. Fig. 14.

Wird durch einen Versuch bestetiget.

Wie er vorsichtig anzustellen.

(a) Tractat. Phys. part. 3. c. 17. §. 10. p. m. 433. & seq.

man es machen müsse, daß derselbe einem nicht mißlinge. Er hat demnach einen Ort dazu erwehlet, wo nicht mehr Licht hinkommen konnte, als genung war die Kugel gantz zu erleuchten und in den Ort, wo das Auge hingehöret, ein weisses Papier gehalten, so haben sich die Farben des Regen-Bogens auf einmahl darauf gezeiget. Nemlich weil die Kugel groß ist, so kan sie die Stelle vieler Tropffen zugleich vertreten, die in der Natur unter einander stehen müssen, damit die Farben in einer gehörigen Breite auf einander erfolgen.

§. 299. Da das Sonnen-Licht eine Mixtur ist von allen Farben, die im Regen-Bogen zu sehen sind (§. 159. T. II. Exper.) und wir bereits wissen, wie es möglich ist, daß einige Strahlen, nachdem sie durch die Refraction von einander abgesondert werden, heraus gegen das Auge reflectiret werden (§. 129); so begreifft man auch leicht, woher die Regen-Bogen-Farben kommen. Und eben weil die verschiedenen Farben eine verschiedene Höhe erfordern, das ist nicht unter einerley Winckel BOH gesehen werden; so siehet man, daß hierdurch bestetiget wird, was Herr Newton von dem Unterscheide des Lichtes in Ansehung der Refraction (§. 160. T. II. Exper.) entdecket. Woher die Farben kommen. Tab. IV. Fig. 12.

Warum im Sommer um den Mittag kein Regen-Bogen gesehen werden kan.

§. 300. Weil die Linie IH aus der Sonne durch das Auge O gezogen wird, so ziehe man die Linie RN eben dadurch mit dem Horizont parallel und alsdenn ist der Winckel IOR oder der andere NOH (§. 61. Geom.), die Höhe der Sonne über dem Horizont. Da nun der Winckel NOH kleiner ist als der Winckel BOH, der die Höhe des Regen-Bogens determiniret (§ 292), und dieser in dem ordentlichen Regen-Bogen nicht über 42 Grad, in dem verkehrten nicht über 52 Grad seyn kan (§. 292. 298); so muß auch die Sonne niedriger als 42 Grad über den Horizont erhaben seyn, wenn ein ordentlicher Regen-Bogen erscheinen soll, und weniger als 52, wenn ein verkehrter dabey erscheinet. Derowegen da im Sommer die Sonne um den Mittag, nemlich eine Weile vor Mittage und eine Weile darnach, höher als 42 und 52 Grad steiget; so kan auch zur selbigen Jahrs-Zeit um den Mittag herum kein Regen-Bogen gesehen werden.

Tab. IV. Fig. 12. 13.

Wenn man nur ein Stücke von einem Regen-Bogen siehet.

§. 302. Unterweilen siehet man nur ein Stücke von einem Regen-Bogen, unterweilen die beyden Schenckel und fehlet das Mittel. Ja wenn der Regen-Bogen verschwindet, geschiehet solches nicht gleich auf einmahl; sondern es bleiben unterweilen noch lange Stücke zu rücke. Ich habe auch

obſerviret, daß der Regen-Bogen ſich wieder ergäntzet, nachdem ein Stücke davon verſchwunden war. Man begreiffet leicht, daß die Urſache keine andere iſt als der Mangel der Regen-Tropffen. Wo nemlich ein Theil von dem Regen-Bogen fehlet, da hat es keine ſolche rundte Tropffen, darinnen das Licht der Sonne ſich auf gehörige Art brechen und reflectiren läſſet. Ich habe auch unterweilen geſehen, daß Wolcken einen Theil des Regen-Bogens verdunckelt, und wenn dieſe vorbey gezogen geweſen, der Regen-Bogen noch heller wieder kommen als er vorher war. Weil die Gegenwart der dünnen Wolcke gehindert, daß ſie keine Farben erzeuget; ſo müſſen ſie die Dünſte, welche ſie geführet, nicht wäſſerig und grob genung, das iſt, noch in keine Tröpflein zuſammen gefloſſen geweſen ſeyn. Weil nun ohne ſolche Tröpflein kein Regen-Bogen entſtehen kan (§. 292); ſo iſt kein Wunder, wenn der Theil an dem Orte vergangen, wo ſich die Wolcke hingezogen. Wenn aber der Regen-Bogen, nachdem die Wolcke vorbey war, wieder erſchienen und zwar noch heller als vorher: ſo müſſen von dem Winde mehr wäſſerige Dünſte oder Regen-Tropffen hingebracht worden ſeyn als vorher da waren.

Warum zuweilen der Regen-Bogen schwach / ja gar ohne Farben ist.

§. 303. Ein Regen-Bogen ist nicht so starck und helle, wie der andere. Dieses entstehet aus zweyerley Ursachen, wenn nemlich die Regen-Tropffen, darinnen das Licht gebrochen und reflectiret wird, nicht häuffig genung, noch auch groß und wässerig genung anzutreffen. Denn das erstere verursachet, daß die Farben zerstreuet sind und hin und wieder andere und ungefärbte Dünste durchblicken: das andere hingegen machet, daß die Farben nicht recht helle sind. Kommen beyde Ursachen zusammen, so können die Farben so schwach werden, daß man sie gar nicht erkennen kan, und denn hat es das Ansehen, als wenn der Regen-Bogen keine Farbe hätte. Stehet gar hinter ihm eine helle Wolcke oder wenigstens eine Wolcke, die nicht gantz dicke und finster ist; so kan der Regen-Bogen weiß aussehen. Ob nicht aber noch andere Ursachen seyn können, warum der Regen-Bogen weiß aussiehet, will ich jetzt nicht untersuchen. Mir fället bey, daß ich einesmahls einen Regen-Bogen durch ein dreyeckichtes gläsernes Prisma angesehen, dadurch sonst die Sachen mit Regen-Bogen-Farben gemahlet erscheinen (§. 158. T. II. Exper.), und ihn gantz weiß ohne einige Farben erblicket. Es könnten also auch wohl durch eine neue Refraction des Lichtes in der Lufft, ehe es

ins

ins Auge käme, dem Regen-Bogen die Farben benommen werden.

§. 304. Der Regen-Bogen wird ordentlicher Weiſe bey Tage obſerviret, wenn die Sonne ſcheinet (§. 291): des Nachts aber, wenn es gleich bey Mond-Scheine regnet, pfleget man keine zu ſehen. Unterdeſſen findet man doch, daß dann und wann auch der Mond-Regen-Bogen gedacht wird und hat Parent (a) einen beſchrieben, den er obſerviret. Es war des Abends, da der Mond ſchien, ein groſſer Nebel, der ſich aber bald in eine kleine Wolcke zuſammen zog, die dem Mond gegen über von einem ſtillen Winde getrieben ward, der dazumahl bald voll und über dem Horizont bis 30 Grad erhaben war. Darinnen nahm er einen weiſſen Regen-Bogen wahr, der eine weile daurete, nach dieſem aber verſchwand. Das Licht des Monds iſt ſchwach und die Dünſte ſind nicht wäſſerig genung, noch in groſſe Tröpflein zuſammen gefloſſen geweſen: derowegen iſt kein Wunder daß es an Farben gefehlet (§. 292). Daß die Schwäche des Mond-Lichtes nicht allein Schuld daran geweſen, warum die Far-

Woher die Mond-Regen-Bogen kommen.

(a) Recherches de Mathem. & de Phyſique, Tom. 2. p. m. 263.

ben gesehlet, werden wir bald aus dem folgenden ersehen, wenn wir von dem Hofe um den Mond reden werden, der unterweilen die schönsten Regen-Bogen-Farben hat. Daß die Dünste in der Lufft können so wässerig und dichte werden, daß sie auch ein schwaches Licht reflectiren, kan ich aus einer Observation und dabey angestellten Versuchen versichern. Vergangenen Winter war einesmahls des Abends hier in Marburg in der Tieffe zwischen den Bergen und den von der andern Seite gelegenen Gebäuden gleich des Abends ein so starcker Nebel, daß man seinen Schatten von dem Lichte in der Stube darinnen sehen konte, wenn man an das Fenster trat. Ich ließ durch ein Brennglaß das Licht durchfallen, so sahe man seinen Weg wie in einem verfinsterten Gemache den Strahl des Sonnen-Lichtes (§. 145. T. II. Exper.) und konnte man hier im Nebel mit dem schwachen Lichte alle Versuche anstellen, die sich mit Sonnen-Lichte in einem verfinsterten Gemache machen lassen (§. 146 & seq. T. II. Exper.).

Wenn der Regen-Bogen verkehrt

§. 305. Man pflegt auch anzugeben, als wenn man verkehrte Regen-Bogen in der Lufft gesehen hätte, die *Carteſius* schon zu erklären gesucht (b). Es stehet nemlich der

(b) Tractat. de Meteoris c. 28. §. 13. p. m. 225. 226.

der Regen-Bogen verkehrt, wenn die erhabene Seite und der Scheitel des Bogens gegen die Erde, die Höhle aber und die Schenckel gegen den Himmel gekehrt ſind. *Carteſius* hat gewieſen, wie dergleichen möglich iſt, wenn der Regen-Bogen, der hinter unſerem Rücken ſtehet, ſich von einem Waſſer in die Regen-Tropffen reflectiret, welche durch die Lufft fallen, und von dieſen wiederum in das Auge des Zuſchauers reflectiret wird. Er erinnert ſelbſt, daß es windſtille ſeyn müſſe und durch keine Wolcke gehindert werden, daß das Sonnen-Licht nicht in die Tropffen fallen kan, welche den Regen-Bogen reflectiren. kehrt geſehen wird.

§. 306. Der Hoff um den Mond und die Sonne kommet darinnen mit dem Regen-Bogen überein, daß er unterweilen mit Regen-Bogen-Farben ſpielet; er iſt aber ſo wohl ſeiner Figur und Gröſſe nach, als dem Stande gegen die Sonne von ihm unterſchieden. Es iſt nemlich der Hoff ein rundter Circul um die Sonne, oder den Mond, darinnen in der Mitten die Sonne oder der Mond iſt. Um die Sonne oder den Mond herum iſt der innere Raum gantz dunckel und viel finſterer als der übri- Was der Hoff um den Mond und die Sonne iſt.

übrige Himmel herum. Gegen die Peripherie iſt der Circul entweder helle, oder mit Regen-Bogen-Farben gemahlet. Der Diameter iſt insgemein 45 Grad: unterweilen 90 und mehr Grade. Ich entſinne mich einesmahls in Leipzig um den vollen Mond einen geſehen zu haben, da eine ziemliche Kälte war. Er ſchien mir ſehr klein, daß ich ihn nicht 30 Grad im Diameter gehalten hätte, ja kaum über 20. Hingegen habe ich hier einesmahls im Winter zu Nachte, da ein kalter Wind gieng, einen ſo groſſen Hoff um den Mond geſehen, daß er gar viel mehr als 90 Grad einnahm. Er war ohne Farben; der innere Raum aber über die maſſen dunckel. Ob gleich der Wind ſehr ſtarck gieng, ſo blieb er doch unbeweglich ſtehen. Der Mond ſahe dabey ſehr blaß aus. *Carteſius* muß ſelbſt keinen Hoff geſehen haben, weil er den inneren Raum um die Sonne und den Mond heller machet, als den Himmel von auſſen herum und daher auch eine ſolche Urſache angiebet, wovon derſelbe heller werden muß (a), folgends eine unrichtige, als die der Erfahrung zu wieder iſt. Ich entſinne mich mehr als einmahl um den Jupiter/ auch um den Sirium oder Hunds-

(a) Tractat. de Meteor. c. 9. §. 4. p. m. 330. 331.

Hunds-Stern einen Hoff gesehen zu haben, der aber ohne Farben war.

§. 307. *Hugenius* hat zu erst (b) den Hoff um den Mond auf eine der Wahrheit gemässe Art erkläret und nach diesem einen besonderen Tractat davon geschrieben, der nach seinem Tode mit einigen andern hinterlassenen Wercken heraus kommen (c). Er nimmet darzu Hagel-Körner an, die gantz rundt sind und mitten einen rundten Kern von Schnee haben, von aussen aber rings herum entweder helles Eis, oder auch klares Wasser. Wir haben schon gesehen (§. 286), daß dergleichen Körner in der Lufft erzeuget werden. Der Schnee ist undurchsichtig und lässet kein Licht durchfallen. Die Strahlen AB und CD, welche zur Seiten einfallen, werden so wohl im Eingange in B und D, als auch im Ausgange in E und F gebrochen und durchschneiden sich in G sehr nahe hinter dem Körnlein (§. 18 Dioptr.). Nach diesem fahren sie nach den Linien GH und GI immer weiter von einander, je weiter man von dem Körnlein BE und DF den schneeichten Kern

Wie er entstehet.

Tab. IV. Fig. 15.

(b) Transact. Anglic. Num. 60. p. 165.

(c) Dissert. de Coronis & parheliis.

Kern M berühren, so müssen alle andere Strahlen über GH und GI heraus fallen, die in dem Hagel-Körnlein gebrochen werden. Da nun dasselbe so wohl als der innere Kern M eine kugel-rundte Figur hat, so formiren die gebrochenen Strahlen GH und GI rings herum einen Conum oder Kegel, dessen Scheitel in G ist. Innerhalb diesem Kegel kan kein Licht kommen und deswegen ist derselbe Raum, den das Hagel-Körnlein im Himmel verdecket, dem Auge, welches zwischen den Linien HG und GI stehet, dunckel. Hingegen muß der übrige Theil des Himmels, wo die Körner stehen, dadurch das Licht zu dem Auge kommen kan, helle aussehen. Es ist bekandt, daß auch durch die Refraction des Lichtes, welches durch eine mit Wasser gefüllete Kugel durchfället, Farben, wie im Regen-Bogen entstehen, kommen können: wie man es sonderlich in einem verfinstertem Gemache wohl sehen kan. Derowegen gehet es auch an, daß, wenn diese Körner entweder mit Wasser umflossen, oder mit durchsichtigem Eis umfroren sind, man in dem hellen der Körner an stat des Lichtes Regen-Bogen-Farben siehet. *Hugenius* (d) hat schon selbst einen Versuch an-

Wird durch einen Versuch bestetiget.

ge-

(d) in posthumis p. 298.

gewieſen, da man ſich deſſen, was hier erwieſen wird, auch durch die Erfahrung verſichern kan. Man füllet eine runde gläſerne Kugel mit Waſſer und hänget mitten eine kleine Kugel aus einer dunckelen Materie an, z. E. von Bley, oder von Holtze. Dieſe Kugel hält man gegen die Sonne und das Auge darhinter. So lange die Kugel dergeſtalt vor dem Auge ſtehet, daß die Linie, welche aus dem Auge in die Sonne gezogen wird, durch ſie gehet; ſo lange kan man auch darinnen kein Bildnis von der Sonne ſehen. So bald aber die Kugel nach der Seite von dem Auge fort geſchoben wird; ſo bald ſiehet man auch nicht allein das helle Bildnis der Sonne darinnen, ſondern erblicket auch zugleich dabey rothe Farbe. Es weiſet *Hugenius* gar artig, wie die Gröſſe des Hoffes von der Gröſſe des Kernes M kommet. Damit nun aber erhelle, wie durch viele dergleichen Hagel-Körner in der Lufft ein Hoff entſtehe; ſo ziehe man die Linie ON und OP aus dem Auge O mit den Seiten des Coni GH und GI, der durch die Refraction in dem Hagel-Korne, das gerade für dem Auge ſtehet, formiret wird, parallel. Alsdenn zeiget ſichs, daß wir von allen den Körnern, die innerhalb dem Cono oder Kegel enthalten ſind, deſſen Spitze im Auge oder in O, die Seiten aber die Linien

Tab. IV. Fig. 15.

Tab. IV. Fig. 16.

nien NO und OP sind, kein Licht in das Auge bekommen können, folgends der gantze Raum in die rundte herum dunckeler scheinen muß, als der übrige Himmel auſſer dem Raume dieſes Kegels. Hingegen da von Hagel-Körnern, die auſſerhalb dieſem Kegel ſtehen, Strahlen des Lichtes in das Auge fallen können, die vermöge des vorhergehenden Verſuches das Bildnis der Sonne in den Tropffen oder dem Hagel, aber über die maſſen klein, nach Proportion ihrer Gröſſe, und öffters in Regen-Bogen-Farben vorſtellen; ſo muß der Raum um den Kegel NOP herum helle und öffters mit Regen-Bogen-Farben gemahlet ſeyn. Wir ſehen demnach, daß *Hugenius* ſo klar und deutlich den Hoff um den Mond und die Sonne erkläret, als immermehr der Regen-Bogen von **Keplern**, *Marco Antonio de Dominis* und *Carteſio* (§. 292) erkläret wird.

Wenn der mittlere Raum innerhalb dem Hoffe nicht dunckel ausſiehet.

§. 308. Wenn die Hagel-Körner innerhalb dem Raume des Kegels NOP nicht häuffig anzutreffen ſind, ſo kan zwiſchen ihnen Licht von der Sonne ins Auge fallen, und ſiehet dadurch derſelbe Raum um ſo viel heller aus, je gröſſer die Räumlein zwiſchen den Hagel-Körnern ſind, wo das Licht durchfallen kan. Woferne mehr Licht durchfallen kan, als von ihnen gehemmet wird; ſo wird auch derſelbe Raum ſo helle,

le, daß man ihn von dem übrigen Himmel herum nicht unterſcheiden kan. Und dieſes kan mit eine Urſache ſeyn, warum *Carteſius* ſich eingebildet, der mittlere Raum ſey nicht dunckeler, wenn er auch gleich einen Hoff geſehen und ihn nach dieſem gar heller gemacht, weil es die von ihm erdichtete Urſache ſo haben wollte (§. 306.).

Warum man genaue Obſervationen von Neben-Sonnen und Neben-Monden haben muß.

§. 309. Unerachtet der Mond und die Sonne, wenn ſich Neben-Monden und Neben-Sonnen ſehen laſſen, auch gemeiniglich einen Hoff haben, und daher die Urſache der erſten zugleich ſtatt finden kan, folgends auch einerley Zuſtand der Lufft zu Erzeugung beyder dienlich ſeyn muß; ſo werden wir doch finden, daß ſich die Neben-Monden und Neben-Sonnen nicht ſo leichte wie der Hoff erklären laſſen. Und derowegen iſt nöthig, daß wir uns für allen Dingen um genaue Obſervationen von Neben-Sonnen und Neben-Monden bekümmern.

Beſchreibung der Neben-Sonne.

§. 310. *Hevelius* hat dergleichen gegeben (a) und auch mehrere verſprochen unter dem Titul Catalogi emphaticorum inſigniorum meteororum heraus zu geben, der aber nicht an das Tage-Licht kommen. A. 1660 den 6 April gegen Abend um halb 6 Uhr

Tab. V. Fig. 16.

(a) in Appendice ad Tract. de Mercurio & Venere in Sole viſis f. 171. & ſeqq.

Erste Observation.

6 Uhr, da die Sonne sich dem Untergange näherte, hat er drey Neben-Sonnen gesehen. Um den Mittel-Punct der wahren Sonne war ein heller Circul, der mit schönen Regen-Bogen-Farben spielete und im Diameter ohngefehr 45 Grade hielt, das ist, ein Hoff (§. 306). Mit der wahren Sonne stunden in einer Linie innerhalb den Farben zu beyden Seiten zwey Neben-Sonnen, deren Diameter so breit war, als die Breite der Farben. Sie hatten gleichfals bundte Farben, wie der Ring, der wahren Sonne entgegen aber weisse helle Schweiffe wie ein Comet. Oben gegen das Zenith berührete ein Circul-Bogen den Ring, der mit ihm einerley Breite und Farben hatte. Wo der Circul-Bogen den Ring berührete; war die dritte Sonne zu sehen. Der Horizont schnitte einen Theil von dem Ringe oder Hoffe ab, daß man ihn nicht gantz sehen konnte. Der Himmel war durchgehends heiter. Die Neben-Sonnen daureten eine halbe Stunde bis zum Untergange der wahren.

Andere Observation.

Viel merckwürdiger ist die Observation von dem 20 Febr. 1661, da vor Mittage um 11 Uhr bey gantz heiterem Himmel 7 Sonnen zugleich gesehen worden. Um die wahre Sonne A war ein bundter Hoff mit Regen-Bogen-Farben BICG, der unten in I kaum dritte halb Grad von dem Horizont ent-

Tab. V. Fig. 17.

entfernet war, der Diameter des Hoffes war bey nahe 45 Grad. Mit dem kleinen Hoffe BICG gieng ein anderer ZVXY in einer Weite herum, deſſen Diameter noch einmahl ſo groß als des vorigen war und davon ein Theil ZY wegen des Horizonts nicht zu ſehen war. Oben in VX waren die Farben ſehr lebhafft: zu den Seiten aber in Z und Y worden ſie bläſſer. Um das Zenith herum war ein groſſer Circul ACDFE, der rings herum von dem Horizont 25 Grad entfernet und alſo im Diameter 130 Grad breit war. Dieſer Circul war weiß und gieng durch die wahre Sonne A, als welche dazumahl 25 Grad über dem Horizont erhaben war. Der Theil innerhalb dem Hoffe BAC war nicht zu ſehen: wo er aber dieſen durchſchnitt, als in B und C, ſahe man 2 Neben-Sonnen, die mit ſchönen Regen-Bogen-Farben ſpieleten, aber lange weiſſe Schweiffe innerhalb dem groſſen Horizontalen Circul nach ſich zogen. Dieſen Circul durchſchnitten zwey Bogen HE und PD eines anderen groſſen Circuls, der durch den Pol der Ecliptick K gieng, ſie ſtunden in H und P auf dem Horizont auf. Wo dieſe Bogen den Horizontal-Circul durchſchnitten, als in E und D, gegen Weſten und Oſten, ſtunden zwey Neben-Sonnen E und D, die ſehr helle, aber ohne Farben waren. Dergleichen

chen sahe man auch in F gegen Norden, der wahren Sonne A gegen über. Den inneren Hoff berührte in G ein bunter Bogen QR, dessen Diameter ohngefehr 90 Grad war: den äusseren aber in H ein Bogen THS, dessen Diameter halb so groß als des vorigen war. Wo der innere Bogen den Hoff berührete, war eine bunte Neben-Sonne zu sehen. Die Bogen selbst waren gleichfals wie Regen-Bogen anzusehen. Der Anfang war um 10 Uhr 30. Minuten; das Ende um 11 Uhr 51. Minuten. Die Neben-Sonne F gegen Norden verlohr sich am ersten mit dem Theile des Circuls, darinnen sie zu sehen war: die übrigen D und E verblieben mit ihren Bogen bis um 11 Uhr 10 Minuten, da erstlich die gegen Morgen D mit ihrem Creutze und darnach die andere gegen Abend E gleichfals mit ihrem Creutze verschwand. Um 11 Uhr 40 Minuten vergieng die Neben-Sonne B, die andere C aber war noch sehr helle zu sehen. Die Spitze von dem Schweiffe war bisweilen 30, bisweilen 90 Grad lang, daß sie die Neben-Sonne E erreichte: hingegen die Spitze, von dem Schweiffe der anderen C gieng kaum über 20 Grad hinaus. Um 11 Uhr 30 Minuten verlohr sich der gantze grosse Horizontal-Circul YXHVZ. Die Bogen H und G hingegen blieben bis zu Ende.

§. 511

§. 311. Mit den Neben-Sonnen hat die Gegen-Sonne einige Verwandnis, dergleichen *Hevelius* A. 1661 den 6 Sept. des Abends um 6 Uhr obſerviret (a). Die Sonne ſtund dazumahl nahe bey dem Abend-Horizont und wolte bald untergehen. Ihr gegen über in Oſten durchſchnitten einander zwey Theile von Regenbogen und im Durchſchnitte war eine Gegen-Sonne zu ſehen, welche über und über bundt war, da ſonſt die Neben-Sonnen nur von der Seite bundt ſind, welche ſie der Sonne entgegen kehren. Ich achte nicht nöthig erſt eine Figur hieher zu zeichnen: denn man ſtelle ſich in der vorhergehenden vor, als es ſey in E die wahre Sonne, welche untergehen will, und ihr gleich über in D die Gegen-Sonne, DP der eine Bogen von dem Regen-Bogen; ſo macht ein Stücke von dem groſſen Horizontal-Circul den Bogen von dem andern Regen-Bogen aus. Beſchreibung der Gegen-Sonne.

§. 312. Die Neben-Monden haben groſſe Verwandnis mit den Neben-Sonnen und finden wir gleichfals die genaueſten Obſervationen bey dem *Hevelio* (b). A. 1660 den 30 Mart. gegen Morgen hat er bey gantz hellem Himmel, da ſo wohl der Jupiter unter den Planeten, als auch die Beſchreibung der Neben-Monden.

(a) loc. cit. f. 176.
(b) loc. cit. & ſeqq.

Fixsterne gar wohl zu sehen waren, zwey
Tab. VI. Neben-Monden observiret. Um den
Fig. 19. Mond herum gieng ein Circul oder Ring, der gantz weißlicht war und dessen Diameter 45 Grad hat. In einer Weite rings herum gieng noch ein anderer Circul oder Ring um den Mond, der gleichfals weißlicht und im Diameter 90 Grad breit war. Dieser reichte bis an den Horizont und war ein Stücke davon unter ihm. Zu den Seiten des wahren Monds A stunden mit ihm in einer geraden Linie zwey Neben-Monden B und D, deren Diameter nicht breiter als der Ring war. Sie hatten dem Mond gegen über lange Schweiffe wie Cometen, die sehr helle glänzeten: jedoch war der Schweiff dessen, der gegen Abend stund, viel länger als des andern von der Morgen-Seite, massen der Neben-Mond D seinen Schweiff weit über den grossen Ring erstreckte; der Schweiff aber des Neben-Monds B ihn nicht einmahl erreichten. Oben in C und F berührten die Ringe zwey gefärbte Bogen, die wie Regenbogen aussahen. Wo der Bogen F den grossen Ring berührete, sahe man innerhalb demselben den Acturum. Es entstund aber nicht alles auf einmahl. Nach Mitternacht um 1 Uhr sahe man bloß den inneren Ring BCDE um den wahren Mond A, oder den Hoff (§. 306), mit denen Neben-Monden B und D. Um zwey Uhr kam der grosse Ring zum Vorscheine und nach diesem

sem die beyden bundten Bogen. Es daurete insgesamt diese Lufft-Erscheinung drey gantze Stunden/ und verschwund zuerst der grosse weisse Ring, nach ihm der große bundte Bogen C, hierauf der kleine F und endlich der innere Ring mit den Neben-Monden B und D. Man siehet hier keinen Unterscheid zwischen den Neben-Monden und Neben-Sonnen (§. 310), ausser daß in C kein Neben-Monden zu sehen war, wo der bundte Bogen den Hoff berührete, dergleichen wir bey den Neben-Sonnen gefunden. Unterdessen zeigen sich doch auch Neben-Monden an demselben Orte und hat *Hevelius* gleichfals zu anderer Zeit solche observiret. Nemlich A. 1660 den 17 Dec. sahe er drey Neben-Monden, und zugleich eine gantz besondere Gestalt des Monds. Daher ich nicht undienlich erachte diese so seltsame Begebenheit hier zu beschreiben. Um den Mond, der den Tag vorher voll worden war und 12 Grad über dem Horizont stund, sahe man anfangs um halb 7 Uhr einen doppelten Hoff AB mit den schönsten Farben um den hellen Mond herum, bey gantz heiterem Himmel, die aber beyde sehr klein und dem Monden gantz nahe waren. Zu beyden Seiten des Monds sahe man Bogen von einem grossen Circul von ohngefehr 45 Graden, die bis an den Horizont giengen und gleichfals mit Regenbogen-Farben prange-

Tab. VI. Fig. 19.

ten. In diesen präsentirten sich die Neben-Monden, H und I, welche ihre sehr helle glänzende Schweiffe dem Monden gegen über worffen. Oben gegen das Zenith zu, da die beyden Bogen hätten zusammen stossen sollen, sahe man einen bundten Bogen wie einen verkehrten Regen-Bogen KL und darinnen den dritten Neben-Mond M. Endlich durch den Mond gieng in der Breite seines Diametri ein helles Creutze gegen die Neben-Monden H, I und M, welches unten den Horizont, oben aber und zur Seite nicht völlig die Bogen CD, EF und KL erreichte. Seine Höhe von dem Horizont an war 30 Grad und es glänzte so helle, daß man es auch noch bey dem Aufgange der Sonne, als die Neben-Monden schon weg waren, gantz eigentlich sehen konnte.

Wie Neben-Monden und Neben-Sonnen entstehen.

§. 313. Die grosse Aehnlichkeit, welche sich zwischen den Neben-Monden und Neben-Sonnen findet, zeiget gantz deutlich daß beyde einerley Ursache haben. Derowegen, was ich von den Neben-Sonnen sagen werde, kan man auch auf die Neben-Monden deuten. *Hugenius* hat in dem oben (§. 307) angeführten Büchlein die Ursache der Neben-Sonnen und mit darbey erscheinenden Circuln glücklich entdecket, indem er gefunden, daß die Neben-Sonnen mit den grossen weiten Circuln, die durch die Sonne gehen (§. 310), von cylin-

Materie derselben.

dri-

drischem oder Säulen förmigem Hagel entstehen. Denn wenn ein Hoff dabey gesehen wird, so hat er seine besondere Ursache vor sich. Es ist wohl wahr, daß die Sache ohne optische Beweise, die in der Geometrie gegründet sind, sich nicht ausführlich erklären lässet: allein wir wollen uns doch bemühen so viel nach unserer Art davon bey zu bringen, als man ohne die Mathematick verstehen kan. Für allen Dingen müssen wir mercken, daß der cylindrische oder säulenförmige Hagel nichts erdichtetes ist; sondern die Natur würcklich dergleichen hervor zu bringen pfleget. Denn unterweilen fället auch cylindrischer Hagel, wie denn *Carteſius* (a) allerhand Figuren von dem Hagel angemercket hat. Diese cylindrische Hagel-Körner reflectiren das Licht der Sonne in einen grossen Circul und durch diese Reflexion entstehet auch der grosse weisse Circul, der durch die Sonne (§. 310) und den Mond (§. 312) gehet. Wir finden es in den Versuchen, die wir mit cylindrischen und conischen Spiegeln anstellen, daß, wenn wir das Licht der Sonne durch ein enges Löchlein in ein verfinstertes Gemach auf einen Punct eines cylindrischen und conischen Spiegels fallen lassen, durch die Reflexion ein heller weisser Circul

Woher der grosse Circul kommet.

(a) in Tractat. de Meteor. c. 6. §. 6. & seqq.

entstehet. Es gehet auch in der freyen Lufft an, nur daß es nicht so wohl zu sehen ist. Weil der Circul bey den Neben-Sonnen und Neben-Monden Horizontal ist; so müssen die Hagel-Körner dergestalt in der Lufft stehen, daß ihre Axe auf dem Horizont perpendicular stehet. *Hugenius* nimmet den Neben-Sonnen zu gefallen an, daß in den Hagel-Körnern ein schneeichter Kern ist, der eben eine cylindrische Figur hat, wie die äussere durchsichtige Schaale, und wir haben oben, da wir von dem Hagel (§. 286 & seqq.) gehandelt gesehen, daß es der Erfahrung und der Vernunfft gemäß ist. Er giebt demnach den Versuch auf diese Art an. In ein cylindrisches Glaß küttet man unten an den Boden einen höltzernen Cylinder, dergestalt daß ihre Axen mit einander überein kommen, und also der höltzerne Cylinder recht in der Mitten stehet. Nach diesem füllet man das Glaß mit Wasser und hält es gegen die Sonne; so wird man finden, daß durch die blosse Reflexion ein heller Circul entstehet. Es möchte zwar einem bedencklich vorkommen, warum man in der Lufft einen Circul sehe, der durch die Sonne gehet, da so viele cylindrische Hagel-Körner den gantzen Raum in der Lufft, den wir sehen, erfüllen: allein *Hugenius* demonstriret eben, daß keine andere das Licht der Sonne in unser Auge reflectiren können als

Versuch, dadurch die Erzeugung der Neben-Sonnen erläutert wird.

Ursache von der Höhe des Ho-

als bloß diejenigen, welche in Ansehung des Auges mit der Sonne einerley Höhe über dem Horizont haben. Die Neben-Sonnen entstehen durch die Refraction in dem hellen Theile des cylindrischen Hagels, der dergestalt für der Sonne stehet, daß die gebrochenen Strahlen in das Auge fallen können. An anderen Orten, wo es der dunckele Kern von Schnee hindert, daß wir das Bildnis der Sonne nicht zu sehen bekommen, siehet man nichts. Nachdem man das Glaß mit Wasser und den höltzernen Cylinder auf verschiedene Weise gegen das Auge stellet, wird man finden, daß man darinnen entweder nichts, oder zu beyden Seiten das Bildnis der Sonne siehet. Die vielen Bildnisse der Sonne, die man in vielen kleinen Cylindern zusammen auf der einen Seite des dunckelen Kernes erblicket, machen die Neben-Sonne aus. Denn unerachtet auf beyden Seiten des dunckelen Kernes ein Bildnis von der Sonne vorhanden, welches vermittelst der gebrochenen Strahlen daselbst zu sehen ist; so gehet doch nicht an, daß in ein Auge die zu beyden Seiten gebrochene Strahlen zugleich kommen können. Es weiset ferner *Hugenius*, daß durch eben diese Cylinder der bundte Hoff um die Sonne entstehen kan, gleichwie durch andere Cylinder, deren Axe mit der Erdfläche parallel

rizontal-circuls.

Ursache der Neben-Sonnen.

Ursache der bundte Höffe und Bögen.

parallel ist, die bundten Bogen entstehen, welche den Hoff berühren (§. 310. 312). Das vorige Instrument ist geschickt auch alle Reflexion und Refraction zu zeigen, die hierzu erfordert werden.

Warum der Circul mit der wahren Sonne sich fort beweget.

§. 314. Da bloß diejenigen Cylinder das Licht von der Sonne ins Auge reflectiren, die mit ihr einerley Höhe um den Himmel herum über dem Horizont haben (§. 313); so muß auch der Circul mit der Sonne seinen Stand ändern und also gewinnet es das Ansehen, als wenn er sich mit ihr fort bewegete. Eben hieraus erhellet, daß ein jeder, der die Neben-Sonnen und Neben-Monden observiret, seine besondere Neben-Sonnen und Neben-Monden, ingleichen seine besondere Circul um und neben ihnen siehet: welches auch von dem Hoffe um den Mond und um die Sonne gilt (§. 307).

Daß die Materie des Hofes und der Neben-Sonnen nicht in grosser Menge in der Lufft anzutreffen.

§. 315. Wir haben gesehen, daß nicht allein die Sterne sichtbahr sind, wenn Neben-Monden mit den dazu gehörigen Circuln erscheinen; sondern auch selbst, wo die Circul einander berühren und mit Farben spielen, die Sterne zu sehen sind (§. 312). Da man nun unmöglich die Sterne sehen kan, woferne sie nicht ihr Licht in unser Auge werffen; so kan es die Materie der Neben-Monden und der dazu gehörigen Circul, ingleichen des Hoffes, keinesweges hindern, daß nicht das Licht der Sterne durch

sie

sie noch häuffig herunter fiele. Derowegen müssen die dazu erforderte Hagel-Körner (§. 307 313) nicht allein einzelen und in einer mercklichen Weite in der Lufft herum fliegen, sondern der Raum den sie einnehmen, muß auch in der Höhe wenig austragen. Vielleicht werden einige vermeinen, man solle den Hagel-Körnern keine Bewegung geben, sondern sie vielmehr stille in die Lufft setzen, weil diese Lufft-Erscheinungen nicht allein einige gantze Stunden dauren, sondern auch gar keine Bewegung in dem Lichte der Circul und der Neben-Sonnen zu verspüren. Allein die Erfahrung hat mich das Gegentheil gelehret, indem dazumahl, als ich den grossen Hoff um den Mond observirte (§. 306) ein sehr starcker Wind wehete, der doch in ihm nicht das geringste änderte. Man kan auch leicht begreiffen, daß daran nichts gelegen sey, ob dieses Hagel-Körnlein in seiner Stelle verbleibet, oder ob ein anders von eben der Art hinein rücket, indem eines wie das andere das Licht reflectiret und refringiret. Wir sehen es ja bey dem Versuche, wo ein Regenbogen durch die herabfallende Tropffen in der Lufft zu wege gebracht wird (§. 171 T. II. Exper.), daß derselbe unverrückt in seiner Stelle verbleibet, unerachtet beständig neue Tropffen in die Stelle kommen, wo man die Regen-Bogen-Farben siehet.

Ob sie beweget wird.

Und

Und eben dieſe Bewandnis hat es mit dem Regen-Bogen, der ſich in dem aus dem Springbrunnen ſpringendem Waſſer zeiget (§. cit.).

Warum die Sonne durch die Wolcken ohne Strahlen zu ſehen.

§. 316. Wir ſehen unterweilen die Sonne, ſonderlich im Herbſte und gegen den Frühling, ohne einigen Glantz wie einen ſilbernen Teller durch die Wolcken. In dieſem Falle iſt klar, daß die Dünſte, daraus die Wolcken beſtehen (§. 261), nur einen Theil des Sonnen-Lichtes zu rücke halten, einen Theil aber noch zu dem Auge herunter laſſen. Wir ſehen demnach die Sonne ohne Strahlen und einen hellen Glantz, wenn die Zahl derſelben vergeringert und dadurch das Licht (§. 148. T. II. Exper.) geſchwächet wird. Und eben dieſe Urſache hat es, warum wir die Sonne auf eine gleiche Weiſe durch gefärbetes oder auch von Ruß über brennendem Kühne angelauffenes Glaß ſehen: ingleichen wenn wir ſie durch ein Papier, darein man nur mit einer Nadel ein Löchlein geſtochen, betrachten. A. 1715 konnte man in Halle die groſſe Sonnen-Finſternis nur durch die Wolcken ſehen, da man die Sonne wie den verfinſterten Mond in ihrer gröſten Verfinſterung erblickte. Und ich entſinne mich, daß ich auch zu anderer Zeit im Winter, da der Himmel trübe war, die verfinſterte Sonne durch die Wolcken wie den Mond geſehen. §. 317.

§. 317. Wenn Neben-Sonnen und Neben-Monden, ingleichen Höffe um die Sonne und den Mond gesehen werden, so bleibet der Himmel heiter und helle, und ist keine Wolcke, oder sonst etwas in der Lufft zu sehen (§. 310) und dessen ungeachtet sind Hagel-Körner in der Lufft, welche durch die Reflexion und Refraction so seltsame Erscheinungen hervorbringen (§. 313). Wenn die Hagel-Körner, sie möchten eine kugelrundte, oder eine cylindrische Figur haben, aus lauter Schnee bestünden und nicht eine Schaale von durchsichtigem Eis hätten; so würden sie bloß die Sonnen-Strahlen aufhalten und dadurch ihre Anzahl vergeringern. Derowegen weil hierdurch das Sonnen-Licht geschwächet wird, und dazu weiter nichts nöthig ist, daß die Sonne ohne Glantz und Strahlen erscheinet; so siehet man, wie bey heiterem Himmel, auch wenn derselbe blau aussiehet, (denn da man die Sterne durch diese Materie sehen kan (§. 312), warum wollte man nicht auch das Himmelblaue sehen?) die Sonne ohne Glantz und Strahlen erscheinen kan, wie sie sonst durch dünne Wolcken aussiehet. Und eben dieses ist diejenige Begebenheit, welche Herr Algöwer zu Ulm A. 1721 den 1 Junii gegen Abend um 5 Uhr (a) und die

Warum man die Sonne bey heiterem Himmel ohne Glantz und Strahlen sehen kan.

(a) Vide Appendix ad speciem Hyerometriæ p. 33.

die man auch zu gleicher Zeit in verschiedenen Orten in Franckreich observiret. Es ist nemlich zu derselben Zeit die Sonne fast 2 Stunden lang ohne Glantz und Strahlen am Himmel gestanden, wie des Nachts der volle Mond. Die Lufft war dazumahl gantz ohne Wolcken und dem Ansehen nach heiter, wie wenn sich ein Hoff um die Sonne oder den Mond zeiget (*f*. 306). Ich schreibe die Ursache dieser Begebenheit kleinen schneeichten Körnern zu, weil sie zureichend ist der Sonne ihren Glantz zu benehmen (§. 307) nicht aber gemeinen wässerigen Dünsten, weil diese in einen Nebel sich zusammen ziehen müssen, wenn sie das Licht der Sonne so mercklich schwächen sollen (*f*. 316). Jedoch könnten vielleicht auch eintzele Dünste das Sonnen-Licht genung schwächen, wenn sie durch einen grossen Theil der Lufft der Höhe nach zertheilet sind: wie wir denn sehen, daß unterweilen die Sonne wegen der Dünste in der Lufft, indem sie aufgehet, gantz blaß scheinet.

Warum gemeine Dünste in der Lufft den Mond blaß ma-

§. 318. So kan es auch wohl geschehen, daß eintzele Dünste, die in der Lufft zerstreuet sind, das Licht des Mondens schwächer und ihn gantz blaß machen. Weil nun wässerige Dünste in der Lufft sich in Regen-Wolcken zusammen ziehen;

so

machen können.

so hat man auch längst angemercket daß, wenn der Mond blaß aussiehet, gar gerne Regen-Wetter darauf erfolge. Nemlich das Mond-Licht ist sehr schwach in Ansehung des Sonnen-Lichtes (§. 137. T. II. Exper.) und deswegen kan man einen geringen Abgang gar bald spüren. Hingegen wegen der grossen Stärcke des Sonnen-Lichtes kan man einen geringen Abgang nicht bald wahrnehmen. Vielleicht möchten einige sagen, wenn die Sonne von schneeichten Körnern erblasset, so muß der Mond, als der ein gar viel schwächeres Licht hat, noch mehr davon erblassen. Und daher hat man ja nicht nöthig zweyerley Ursachen für die Erblassung dieser Himmels-Lichter zu setzen. Wir haben ja auch vorhin den Hoff um beyde (§. 307) und die Neben-Sonnen und Neben-Monden (§. 313) auf einerley Weise erkläret. Allein es ist zu mercken, daß die Blässe des Monds sehr gewöhnlich ist und daher eine Ursache haben muß, die sich öffters in der Lufft befindet; hingegen die starcke Erblassung der Sonne bey gantz heiterem Himmel nicht anders als für was rares gehalten werden mag und daher eine besondere Ursache haben muß, wie der Hoff und die Neben-Monden und Neben-Sonnen, die gar selten in der Lufft anzutreffen.

Warum nicht mehrere Begebenheiten von dieser Art angeführet werden.

§. 319. Es hat zwar noch viele andere Himmels-Begebenheiten, welche von dem Zustande unserer Lufft herkommen, und die zum Theil für Wunder-Zeichen gehalten werden, wenn die Einbildungs-Krafft in der Figur allerhand erdichtet: allein wer verstehet, was von den bisherigen gesaget worden, der wird sich auch in die übrigen zu finden wissen. Ich will zur Probe nur eine anführen, damit man sehe, wie wenige Schwierigkeit es hat auch diejenigen zu erklären, welche in der Natur unerfahrene in die gröste Verwunderung setzen.

Wenn der Schatten in der Sonnen-Uhr zu rücke gehet.

§. 320. *Parent* (a) erzehlet, daß A. 1703. den 7 Jun. der Schatten an einer Sonnen-Uhr in einem Kloster zu Metz zurücke gegangen. Der Prior des Convents P. *Romuald* gieng mit dem F. *Luciano* im Garten spatziren. Als sie an der Uhr sahen, daß es Mittag war, gieng F. *Lucianus* von ihm um zu läuten. Es schlug auch 12 Uhr in der Uhr an der Thum-Kirche und zu St. Vincents. Indem P. *Romuald* noch einmahl auf die Sonnen-Uhr sahe, wurde er gewahr, daß der Schatten von 12 bis $\frac{1}{4}$ über die 11te Stunden-Linie zurücke gegangen war. Er gab darauf acht und vermerckte, daß der Schatten unvermerckt noch weiter

(a) Recherch. de Phys. & de Math. T. 2. p. 256. & seq.

ter bis halb 11 Uhr zurücke gieng. Er rief F. Lucianen zurücke, damit er in einer so seltsamen und unvermutheten Begebenheit einen Zeugen hätte. Es bließ dazumahl ein Mittags-Wind, der einige kleine Wolcken von verschiedener Dicke vor der Sonne hertrieb, aber ohne einigen Regen; auch sahe man nicht, daß der Schatten in der Sonnen-Uhr davon einigen Anstoß gelitten hätte. Der Schatten gieng nach diesem wieder ordentlich fort, als wenn er nicht im geringsten zurücke gegangen wäre. Man siehet leicht, daß der Strahl der Sonne nicht mit ihr in einer geraden Linie auf den Zeiger kan gefallen seyn, indem der Schatten zurücke gegangen, folgends daß er in der Lufft muß seyn gebrochen worden (§. 151 T. II. Exper.). Weil aber der Schatten nicht wieder auf einmahl in seinen ordentlichen Stand kommen ist, sondern nach und nach von halb 11 Uhr auf der Sonnen-Uhr gegen die zwölffte Stunden-Linie wieder fort gegangen; so muß die Ursache der Strahlenbrechung in der Lufft verblieben seyn. Die Strahlen werden gebrochen, wenn eine Materie vorhanden, welche die Lufft sehr verdicket. Derowegen muß in der Lufft eine Materie anzutreffen gewesen seyn, welche in Ansehung der Lufft dichte ist. Die Wolcken, so bey der Sonne vorbey zogen, haben keine Aenderung im Schat-

ten der Sonnen-Uhr verursachet: daher muß die Materie, darinnen das Licht gebrochen worden, dichter gewesen seyn als die Dünste, welche die Wolcken führen. Wir finden, daß das Wasser eine starcke Refraction hat, die dergleichen Erscheinung verursachen kan. Man stelle, wenn die Sonne nicht scheinet, ein Licht für eine Sonnen-Uhr, daß der Schatten des Zeigers auf die zwölffte Stunden-Linie fället. Das Licht lasse man unverrückt stehen und halte eine Kugel oder nur ein anderes Glaß mit Wasser darzwischen; so wird der Schatten auf einmahl zurücke gehen. Da nun in der Lufft Regen-Tropffen und in Eis gefrorne kleine Hagel-Körner seyn können, welche die Strahlen der Sonne starck brechen und dessen ungeachtet die Lufft nicht trübe machen (§. 307. 313); so erkennet man gar bald, daß dieselben die wahre Ursache sind, warum der Schatten in der Uhr zurücke gegangen. Da es sich nun selten füget, daß dichte rundte Tropffen in vollkommenes und durchsichtiges Eis gefrieren, und in einer dünnen Lage von dem Winde durch die Lufft geführet werden: so ist es auch kein Wunder, daß diese Begebenheit sich gar selten ereignet. Man siehet, daß dieselbe fast einerley Ursache mit der Erblassung der Sonne bey hellem Himmel hat, nur daß dort die Körner Schnee oder undurchsichtiges

Wird durch einen Versuch bestetiget.

ges Eis (§. 317), hier aber klares und durchsichtiges Eis sind.

Das VIII. Capitel.

Von dem Blitze und andern Feuer-Zeichen.

§. 321.

Daß der Blitz ein würckliches Feuer sey, erkennet man zur Gnüge daraus, weil er anzündet. Man siehet es an den Bäumen, da er herunter gefahren, daß sie überall verbrandt seyn, wo er sie berühret, und die entstehende Feuers-Brunst in Gebäuden, wo das Wetter einschläget, bekräfftiget es noch deutlicher. Die Sachen, welche davon beschädiget worden, riechen starck nach Schwefel, und daher siehet man, daß der Blitz eine Entzündung schwefelichter Dämpffe ist. Alles, was in der Lufft erzeuget wird, muß aus den Ausdünstungen der Erde seinen Ursprung nehmen. Derowegen muß auch die schwefelichte Materie, davon der Blitz kommet, aus der Erde ausgedünstet seyn. Allein es ist die Frage, ob die Materie so ausgedünstet, wie sie in der Lufft angetroffen wird, wenn durch ihre Entzün-

Wie der Blitz entstehet.

Materie desselben.

Woher sie in die Lufft kommet.

dung der Blitz entstehet, oder ob nicht vielmehr dieselbe erst aus anderen einfacheren Materien durch Vermischung entstanden. Das letztere ist glaublicher als das erste: denn Schwefel ist nicht an allen Orten in der Menge anzutreffen, die Gewitter aber ereignen sich überall. Uber dieses finden wir, daß es über die maassen warm zu seyn pfleget, wenn ein Gewitter entstehet, und die Lufft gantz schwülstig wird, daß man nicht darinnen Athem hohlen kan. Die Wärme kan allerhand Bewegung und Vereinigung verschiedener Materien verursachen: denn wir bedienen uns selbst in der Chymie der Wärme, wenn wir verschiedene Dinge mit einander gantz vermischen und dadurch eine neue Materie hervorbringen wollen. Es hat aber in der Lufft allerhand einfache Ausdünstungen, indem alle Cörper beständig ausdünsten. Und da wir oben gesehen, daß die wässerigen Dünste in der Lufft zusammen kommen können und allerhand Cörper aus ihnen erzeuget werden (§. 261. 271. &c.): so ist nicht die geringste Ursache vorhanden, warum wir dieses nicht auch von andern Ausdünstungen zugeben wollten, die so wohl wie jene durch die Lufft zerstreuet und durch ihre Veränderungen zusammen gebracht werden. Es pfleget auch wohl bisweilen des Winters, wenn es kalt ist, zu blitzen und zu donnern: allein da in die-

dieſem Falle, welcher unter die ſeltenen zu zehlen iſt, ſo wenig ſchwefelichte Dampffe aus der Erde aufſteigen, als durch Vermiſchung anderer vermittelſt der Wärme in der Lufft hervorgebracht werden können; ſo erkennet man daraus, daß die Materie des Blitzes aus andern Ländern durch die Winde zu uns gebracht werden muß. Daß ſich ſchwefelichte Dünſte entzünden laſſen, zeigen die Verſuche (§. 141. T. II. Exper.): wie aber die Entzündung geſchiehet, läſſet ſich nicht wohl determiniren, indem zur Zeit noch nicht alle Wege bekand ſind, welche die Natur zu Entzündung der Dämpffe erwehlet. Wie ſich der Blitz entzündet.

Es iſt eine bekandte Sache, daß, wenn feuchtes Heu, ſonderlich in einem verſchloſſenen Orte, wo die Lufft nicht frey durchſtreichen kan, über einander geleget wird, daſſelbe ſich endlich entzündet. Der ſtarcke Geruch des Heues zeiget, daß viele Ausdünſtungen daraus gehen und, weil das Heu inwendig dadurch erwärmet wird, oder vielmehr der verhaltene Dampff warm iſt, ſo müſſe Materie der Wärme unter den Ausdünſtungen enthalten ſeyn (§. 71.). Wärme und Feuer ſind bloß dem Grade nach von einander unterſchieden (§. 81.). Derowegen wenn durch den Anwachs der Ausdünſtungen die Wärme beſtändig vermehret wird, kan endlich Feuer daraus werden. Wie ſich Heu entzündet.

Eben dieſe Beſchaffenheit hat es Wie im

Sommer Mist.

mit dem Miste, wenn er dichte über einander lieget und sich im Sommer entzündet. Es könnte demnach auch gar wohl seyn, daß die schwefelichten Dämpffe sich bloß durch die Wärme entzündeten, welche dadurch vermehret wird, wenn sich viele zugleich in einem Raume mit einander versammlen. Und dieses wird dadurch glaubwürdiger, weil es zu der Zeit, wenn ein Gewitter entstehet, sehr heiß und geschwülstig ist. Es ist zwar nicht zu leugnen, daß, wenn sich Ausdünstungen von selbst entzünden sollen, dieselben in einen engen Raum müssen eingeschlossen seyn, da sie nicht Freyheit genung haben sich auszubreiten: da hingegen die schwefelichten Dämpffe in der Lufft nicht eingeschlossen sind: allein wenn man ihren Zustand in der Lufft genauer erweget, so wird man finden, daß es eben so viel ist, als wenn sie eingeschlossen wären. Weil sie nicht höher steigen, so können sie nicht schweerer seyn als die Lufft in dem Orte ist, wo sie sich versammlen (§. 195 T. I. Exper.). Derowegen mögen ihrer so viel zusammen kommen als immermehr wollen, so können sie sich durch den Raum in die Höhe nicht ausbreiten, und daher ist es eben so viel als wenn sie von der Seite verschlossen wären. Unten ist entweder die Lufft schweerer, als sie sind, und daher können sie nicht niedersteigen (§. 193 T. I. Exper.), oder die Wol-

Wenn sich Dämpffe von selbsten entzünden.

cken

cken hindern es: denn daß diese Ausdünstungen über den Wolcken oder wenigstens innerhalb denselben seyn müssen, kan man gar eigentlich abnehmen, indem man siehet, daß der Blitz die Wolcken zertheilet und aus ihnen heraus fähret. Daher man auch zu sagen pfleget, der Himmel habe sich von dem Blitzen aufgethan, wenn man beschreiben will, wie es ausgesehen, da man den Blitz hat heraus fahren sehen. Können die Wolcken hindern, daß die schwefelichten Dämpfe sich nicht niederwarts ausbreiten, so gehet es auch an, daß sie hindern daß sie sich nicht nach der Seite zertheilen. Wir finden demnach nichts, was uns im Wege stünde, warum wir nicht die Entzündung der schwefelichten Dünste bloß ihrer Verdickung in einem engen Raume zuschreiben könnten. Unterdessen da wir nicht wissen, ob nicht vielleicht die Natur noch einen andern Weg hat, und wir eben nicht erweisen können, daß der erstere hier stat finden müsse; so wollen wir lieber die Sache noch im Zweiffel lassen, als daß wir uns übereilen solten, und, was bloß eine Wahrscheinlichkeit hat, nicht für gewis ausgeben. Unterdessen ist gewis, daß die Sonne zu der Entzündung nichts beyträget, massen des Nachts Gewitter sind, wenn die Sonne nicht mehr mit ih-

Warum die Entzündung im Zweiffel bleibet.

ren Strahlen unsere Lufft erreichen kan.

Ob die Materie des Blitzes blosser Schwefel ist.

Wir werden bald aus den Würckungen des Blitzes begreiffen, daß die Flamme eine über die maassen grosse ausdehnende Krafft haben muß. Und daraus siehet man, daß die Materie nicht ein blosser Schwefel ist; sondern noch andere mit dabey seyn muß, welche mit der schwefelichten vermischet. Weil nun diese andere Materie nicht in den Ausdünstungen, die aus der Erde und denen darauf sich befindlichen Cörpern aufsteigen, mit der schwefelichten vermischet seyn kan, sondern erst in der Lufft durch die Wärme und andere in derselben sich ereignende Veränderungen vermischet werden muß; so wird man desto leichter zugeben, daß auch selbst der Schwefel-Dampff nicht so aufgestiegen, wie er in Erzeugung des Blitzes anzutreffen, sondern durch Vermischung verschiedener anderer Materien erst entstanden. Was es für Materie sey / die sich mit der schwefelichten vereinbahret; ist auch nicht wohl zu errathen.

Ob Salpeter Dämpffe dabey sind.

Die Flamme, darinnen der Blitz bestehet, hat, was die Würckung betrifft, viele Aehnlichkeit mit dem Pulver, welches aus Schwefel, Kohlen und Salpeter verfertiget wird (§. 29. Artill.) und seine Krafft sonderlich von dem Salpeter hat. Daß in der Lufft Salpeter sey, wissen diejenigen, welche ihn von alten Gemäuren abscha-

ſchaben und ſammlen, wo er ſich häuffig anzuhängen pfleget, ſonderlich in alten feuchten Kellern (a). Und daher kan es wohl ſeyn, daß ſich mit den ſchwefelichten Dünſten auch Salpeter-Dünſte vereinbahren. Wir wiſſen, daß bey dem Knall-Pulver, welches ſeine Würckung in der freyen Lufft verrichtet, da das andere eingeſchloſſen ſeyn muß, an ſtatt der Kohlen Sal Tartari iſt (§. 17. T. II. Exper.). In der Lufft ſind allerhand ſaltzige und andere Ausdünſtungen. Derowegen kan es auch wohl ſeyn, daß andere ſaltzige Ausdünſtungen zu den Schwefel- und Salpeter-Dünſten noch weiter dazu kommen. Man ſiehet demnach, daß die Materie des Blitzes ſich noch nicht in allem mit völliger Gewisheit determiniren läſſet. Die Chymie kan in dieſer Sache ein groſſes Licht geben. Allein je mehr man ſich darinnen umſiehet, je mehr erkennet man, daß die Entzündung der Dämpffe und die Krafft der daher entſtehenden Flamme auf mehr als eine Art möglich iſt, und wir überhaupt noch nicht beſtimmen können, auf wie vielerley Art dieſes möglich ſey, folgends wird man um ſo viel zweiffelhaffter, was man eigentlich ſetzen

Ob noch andere ſaltzige.

(a) Buchner in Theor. & Prax. Artiller. part. 3. ſ. 5. & Lemery im Cours de Chymie part. 1. c. 16. §. 2. p. m. 508.

tzen soll. Es mag nun aber zu der Materie des Blitzes eigentlich kommen, was da will; so ist doch gewis, daß der Blitz aus zweyerley Ursachen seine Krafft erhält. Er ist starck, wenn sich eine grosse Menge der Materie auf einmahl entzündet. Denn man begreifft vor sich, daß, wenn in zweyen Blitzen die Materie völlig von einer Beschaffenheit ist, derjenige stärcker seyn muß, wo eine grössere Menge der Materie entzündet wird, als wo eine weit geringere vorhanden, die in eine Flamme geräth. Darnach ist bekandt, daß das Pulver stärcker ist, wenn die Materien, die man mit einander vermischet hat, genau in einander incorporiret sind, daß nemlich die Proportion in gantz kleinen, ja den kleinesten Theilen (§. 35.), einerley ist wie im gantzen; ja daß auch die Proportion der vermischten Materien viel dazu beyträgt (§. 31. Artill.). Man begreifft leicht, daß, da dieses von dem Pulver bloß gilt, in so weit es eine vermischte Materie ist, solches auch von allen übrigen Materien, die durch Vermischung anderer einfacheren entstehen, eben so wohl kan gesaget werden. Derowegen muß auch die Stärcke des Blitzes unterschieden seyn, nachdem die dazu gehörige Materien in einer gewissen Proportion anzutreffen und in einander incorporiret seyn. Dämpffe, die sich entzünden,

Wo die Krafft des Blitzes herkommet.

wie

wie auch andere Materien, die ſchnelle Feuer fangen, (davon das Pulver ein Exempel abgiebet,) entzünden ſich auf einmahl, wenn ſie in einem Raume bey einander in einem fortgehen (§. 141. T. II. Exper.). Derowegen kan es auch wohl nicht anders ſeyn, als daß die Dämpffe alle zuſammen, welche ſich innerhalb den Wolcken in einem Raume bey einander befinden, ſich auf einmahl entzünden. Es iſt demnach die Frage, woher es komme, daß ein Blitz auf den andern folget, und nicht auf einmahl aufhöret. Wenn wir der Sache nachdencken, finden wir zweyerley Wege, dadurch ſolches geſchehen kan. Es kan ein Blitz nach dem andern entſtehen, entweder weil die Materie zertheilet und an verſchiedenen Orten in den Wolcken abgeſondert angetroffen wird; oder weil von neuem andere Materie in die Stelle der erſtern kommet, die ſich entzündet hatte. Im erſten Falle ſcheinet es etwas bedencklich zu ſeyn, daß nicht auf einmahl verſchiedene Blitze zugleich entſtehen, wenn Materie für ſie in verſchiedenen Orten vorhanden. Man ſiehet nicht die Urſache, warum ſich eine Materie eher als die andere und inſonderheit immer nur eine nach der andern entzündet. Es blitzet zwar unterweilen an zweyen Orten zugleich: allein dieſes iſt nicht allein etwas ſeltſames, ſondern es ſind auch zu der Zeit zwey Gewitter,

Warum ein Blitz nach dem andern folget.

ter, davon die Gewitter-Wolcken durch besondere Winde getrieben werden. In den andern Fällen siehet man nicht wohl, wo Materie zu neuem Blitze wieder herkommen kan. Es ist wohl wahr, daß, indem sich die Materie entzündet und in einer Flamme aufgehet, dieselbe nicht zernichtet, sondern durch die Lufft zertheilet wird (§. 85. T. II. Exper.). Es kan auch seyn, daß sich die Materie gröstentheils in die Höhe begiebet und durch die ausdehnende Krafft der Flamme in der Lufft höher getrieben wird als sie sollte, folgends wieder herunter fället. Ob aber eben diese Materie sich so bald wieder in einer solchen Menge sammlen könne, wie sie anfangs bey einander war; bleibet billig bedencklich. Es lehret aber die Erfahrung, daß öffters die nachfolgenden Blitze gar viel stärcker sind, als die vorhergehenden, und es auf einander blitzet, auch wenn der Blitz niederfähret und die angezündete Materie nicht wieder in die Wolcke kommet. Man siehet offters in Gewittern die Wolcken wunderbahr unter einander gehen, wenn es blitzet. Derowegen können oben allerhand Bewegungen seyn, die zur Versammlung der Dämpffe und ihrer Entzündung etwas beytragen. So lange wir demnach nicht eigentlich wissen, wie vielerley Art der Dämpffe zu einem Ungewitter nöthig sind und wie sie mit einander vermischet und ent-

Warum noch vieles ungewis bleibet.

zün-

zündet werden; so ist kein Wunder, daß auch in diesem Stücke nicht alles klar und deutlich erhellet/ sondern noch verschiedenes übrig verbleibet, davon man den Grund nicht eigentlich anzeigen kan. Es scheinet doch aber vermuthlicher, daß vielerley Theile der Dämpffe in besonderen Orten anzutreffen, die sich nach und nach entzünden: weil man so besser begreiffen kan, wie sich das Gewitter mit den Wolcken fort beweget und schwache und starcke Blitze mit einander abwechseln.

§. 322. Alles Feuer leuchtet und zwar um so viel stärcker, je reiner und dichter die Flamme ist. Da nun der Blitz eine Flamme ist, die aus würcklicher Entzündung schwefelichter und anderer, vermuthlich salpetrichter und saltziger Dünste entstehet (§. 321); so ist auch kein Wunder, daß er starck leuchtet, zumahl da die subtilen und in der Menge vorhandene Ausdünstungen eine reine und dichte Flamme machen müssen, als wo nichts als solche Materie vorhanden, die sich in Flamme verkehret, nicht aber allerhand grobe und unverbrennliche mit untermenget ist, wie wir etwan bey unserem Feuer in der Küchen antreffen. Weil bey nächtlicher Weile, sonderlich, wenn es recht finster ist, ein schwaches Licht stärcker ausstehet als bey Tage; so kan auch der Blitz bey Nachte und da der Himmel

Warum der Blitz sehr helle leuchtet.

Wenn es stärcker ist.

mel mit sehr dicken finstern Wolcken überzogen ein helleres Licht geben, als bey hellem Tage. Wiederum wenn das Auge in einem schwachen Lichte oder gar im Finstern ist, und es kommet unvermuthet ein starckes Licht; so wird es dadurch geblendet. Und dieses ist auch die Ursache, warum der Blitz dasselbe blendet. Wenn wir den Blitz nicht selber sehen, sondern nur das Licht, was von ihm sich ausbreitet; so sagen wir: es **wetterleuchte.** Man siehet es unterweilen von weitem wetterleuchten und höret nicht dabey donnern, sonder Zweiffel, weil das Gewitter von uns zu weit weg ist.

Wenn es wetterleuchtet.

§. 323. Wenn es aber nicht zu weit weg ist; so höret man es donnern, nach dem es wettergeleuchtet. Der Donner ist nichts anders als ein grosser Knall, der in der Lufft erreget wird. Das Prassel- Gold und Knall-Pulver weiset es aus (§. 17. 18. T. III. Exper.), daß eine sich schnell ausbreitende Flamme, indem sie durch die Lufft fähret, einen starcken Knall erregen kan. Derowegen ist es nicht Wunder, daß auch der Blitz einen solchen Knall erreget, den wir den **Donner** zu nennen pflegen. Und siehet man eben aus dem mit dem Blitze vergesellschafftem Donner, daß die Flamme eine Krafft haben muß, dadurch sie sich schnelle durch die Lufft ausbreitet und in ihr zu-

Warum es bey dem Blitzen donnert.

zugleich etwas seyn muß, welches den subtilen Cörperlein der Lufft eine dergleichen schnelle Bewegung mittheilen kan, als zu dergleichen Krachen erfordert wird (§. 6. 7. 10. T. III. Exper.).

§. 324. Der Schall beweget sich innerhalb 21 Secunden bey nahe eine grosse deutsche Meile, (§. 11. T. III. Exper.), das Licht hingegen mit einer solchen Geschwindigkeit, daß in Ansehung derselben eine deutsche Meile für nichts zu achten (§. 121). Und dieses ist die Ursache, warum es vorher blitzet, ehe es donnert. Je später der Donnerschlag auf den Blitz folget, je weiter ist die Gewitter-Wolcke weg: je geschwinder es aber auf das Wetterleuchten donnert, je näher ist das Gewitter. Weil man nun annehmen kan, daß das Licht in dem Augenblicke bey uns ist, indem der Blitz durch die Wolcken durchbricht (§. 121); so ist die Zeit, welche vorbey streicht, ehe auf das Wetterleuchten der Donner gehöret wird, die gantze Zeit, welche er zubringet, ehe er von der Gewitter-Wolcke zu uns kommet. Derowegen kan man urtheilen, wie weit die Gewitter-Wolcke von uns weg ist, wenn man die Zeit mercket, welche zwischen dem Blitze und dem Donnerschlage vorbey streicht: denn 5 Secunden geben bey nahe eine Viertel-Meile. Weil nun der Pulß-Schlag fast eine Secunde ausmachet: so kan man 5

Wie weit das Gewitter weg ist.

bis 6 Pulß-Schläge für eine Viertel-Meile rechnen, wenn man die Weite des Gewitters nur beyläuffig mercken will. Es hat dieses den Nutzen, daß man sich die Gefahr des Gewitters nicht grösser oder auch geringer vorstellet, als sich gebühret. Da wir sehen, daß die Gewitter nahe sind, wo der Schlag bald auf den Blitz folget; die aber weit weg, wo der Donner erst eine Weile darnach gehöret wird: so siehet man auch die Ursache, warum die ersten Gewitter bey uns einschlagen, die andern hingegen nicht, sondern an Orten, die von uns Viertel-Meilen, halbe Meilen und weiter weg liegen.

Nutzen dieser Erkäntnis.

§. 325. Die Alten haben erdichtet, daß harte länglichte Steine mit einer grossen Geschwindigkeit durch den Blitz herunter getrieben würden, wenn das Wetter einschläget, welche sie **Donner-Keile** genennet, indem sie ihnen bey nahe die Figur eines Keiles zugeeignet. Sie sind dazu bewogen worden, indem sie die wunderbahre Würckung betrachtet, die das Wetter, wo es eingeschlagen, verrichtet, z. E. daß gantze höltzerne Balcken zersplittert und starcke eiserne Stäbe, oder anderes Eisen-Werck an Schlössern krum gebogen worden. Allein zu geschweigen das, was man insgemein einzuwenden pfleget, man gar nicht siehet, wie ein so dichter und schweerer Stein,

Ob es Donner-Keile hat.

Stein, dergleichen die vermeinten Donner-Keile sind, oben in der leichten Lufft könne erzeuget werden; so siehet man aus den Personen, die vom Donner erschlagen werden, daß kein solcher Keil in sie gefahren, indem man offt nicht die geringste Verwundung an ihrem Leibe erblicket. Ein so grosser keilförmiger Stein aber müste eine überaus weite Wunde machen, wo er hinein führe. Ja wenn wir genauer erwegen werden, was das Wetter anrichtet, wo es einschläget; so werden wir wenig Trost in den Donner-Keilen finden, wenn wir werden begreiffen wollen, wie es zugehet.

§. 326. Wir haben schon in den Versuchen gesehen und auch auf eine begreiffliche Weise erkläret (§. 127. 128. T. II. Exper.), daß das Feuer, welches bey einem Becker in Breßlau aus dem Back-Ofen gelauffen, eben so gehauset, als wenn das Wetter eingeschlagen hätte. Und der berühmte Medicus Herr Hoff-Rath **Hoffmann** hat (a) einen fast gleichen Zufall erzehlet, der sich Anno 1698 in der Apothecke zu Zellerfelde auf dem Hartze zugetragen, da er selbst alles in Augenschein genommen. Es wurde nemlich eine starcke Retorte mit balsamo sulphuris feste verstopfft in

Daß bloſſes Feuer in schneller Bewegung solche Würckungen wie der Bliß hervorbringen kan.

Besonderer Zufall.

(a) in Obſervat. Phyſico-Chymicis lib. 3. obſerv. 15. p. 340.

Sand gesetzet und ihr zu starck Feuer gegeben / daß sie mit einem entsetzlichen Krachen zersprung. Der Junge / welcher im Hoffe bey dem Mörser stund / fiel davon wider die Wand / als wenn er gantz ohnmächtig wäre. Ein anderer / der in der Hoff-Thüre stund / fiel nieder zu Boden. Als man in das Laboratorium oder die Werckstatt kam / sahe man daselbst die halbe Retorte im Sande liegen / der andere Theil mit dem Halse war durch die Küchen-Fenster in Hoff geflogen und hatte sie ausgeschmissen und zerbrochen. Hierinnen zeiget sich eben noch nichts sonderliches: denn es kommet alles mit dem überein / was die Versuche zeigen / da entweder eine Kugel durch die erhitzte Lufft (§. 16 T. III. Exper.) / oder ein grosses Glaß durch einen entzündeten Dampff zersprungen (§. 141 T. II. Exper.). Es träget auch dieses noch nichts zu Erklärung der Würckungen des Blitzes bey / als mit denen es keine Aehnlichkeit hat. Allein was nun weiter folget / ist eben dasjenige / warum ich diesen Zufall hier anführe. Denn indem die Retorte mit solchem Krachen zersprungen und der darinnen enthaltene balsamus sulphuris terebinthinatus (der nichts anders ist als Terpentin-Oele / darinnen Schwefel aufgelöset worden) sonder Zweiffel entzündet worden: sind durch den grossen Knall die Keller-Thüre und noch eine an-

Besondere Umstände davon.

ne andere, die aus dem Keller in das Laboratorium gehet, erbrochen worden. Die Keller-Thüre hat es mit einigen Töpffen und Schüsseln aus der Küche in den Hoff geschmissen und von der andern Thüre ein festes Schloß weggerissen. Aus dem Keller gieng eine Wendel-Treppe in ein Gemach: dessen Thüre hat es gleichfals aufgerissen und allerhand Gefässe von Porcellain, so aufgestürtzet war, nieder auf den Boden geworffen, andere aber dazwischen unbeschädiget stehen lassen. Die beyden Fenster in selbigem Gemache hat es mit den Rahmen fort in den Hoff geführet. Die Fenster bey der Thüre, die auf die Gasse gehen, hat es ausgeschlagen, ohne daß die Rahmen beschädiget worden. In einem engen Gemache hat es die unteren Breter aufgebrochen und die Einfassung der Thüre nieder gerissen, auch die Fenster nicht unbeschädiget gelassen. Es hat über dieses die Thüren in der Kammer, wo die gebrandten Wasser verwahret werden, und davon eine in die Apothecke gehet, eröffnet; in der Apothecke selbst aber bloß die Fenster aufgemacht und beschädiget, doch nicht mit sich fortgeführet. Weil nicht eigentlich beschrieben wird, wie die Gemächer, welche etwas erlitten, an dem Laboratorio gelegen; so lässet sich auch hiervon keine so umständliche Erklärung als von dem so genann-

Ursache dieses Zufalles.

nannten Wolffe (§. 128. T. II. Exper.) geben. Unterdessen siehet ein jeder, daß die Retorte durch die ausdehnende Krafft der in ihr starck erhitzten Lufft zersprungen (§. 16 T. III. Exper.) und diese die entzündete Flamme zugleich schnelle durch die Lufft getrieben. Diese Flamme hat die Lufft in der Werckstatt ungemein erhitzet und dadurch ihre ausdehnende Krafft gewaltig vermehret (§. 133 T. I. Exper.), auch ist durch den starcken Knall die Lufft sehr zusammen gedruckt (§. 11 T. III. Exper.) und ihre ausdehnende Krafft vergrössert worden (§. 123 T. I. Exper.). Wir finden demnach nichts, als eine Verstärckung der ausdehnenden Krafft der Lufft in einem verschlossenen Orte, was durch den Sprung der Retorte und die Entzündung der darinnen enthaltenen Materie hat können zuwege gebracht werden. Und demnach ist kein Zweiffel, daß alles, was geschehen, durch diese Krafft geschehen sey. Und in der That finden wir auch nichts, welches eine andere Ursache erforderte, als eine mit Gewalt anstossende Krafft. Thüren und Fenster, die erbrochen und zum Theil mit fortgeführet worden, haben sich der Lufft widersetzet, die mit ihrer ausdehnenden Krafft sich durch einen grössern Raum auszubreiten gesucht. Woraus man ersiehet, daß die Krafft der Lufft stärcker muß gewesen seyn

als

als der Widerſtand, den ſie bey Thüren und Fenſtern gefunden. Denn ſonſt wäre es bey einer bloſſen Erſchütterung geblieben. Wenn umſtändlicher wäre angemercket worden, wie die Thüren in Anſehung des Laboratorii wären eingehänget geweſen, auch was es ſonſt für eine Beſchaffenheit mit ihnen gehabt; ſo würde man alles genauer erklären und völliger begreiffen können, wie die Lufft durch ihre ausdehnende Krafft dergleichen anrichten können Allein in Ermangelung genugſamer Umſtände müſſen wir es dabey bewenden laſſen, und iſt uns genung, daß wir hier augenſcheinlich ſehen, wie eine kleine ſchwefelichte Flamme die Lufft ſo ſtarck machen kan, daß ſie in einem Augenblicke ſolche Dinge verrichten mag, die man nicht anders als mit der gröſten Gewalt ausrichten könnte. Da wir bey dem Gewitter auch nichts weiter antreffen, als eine ſchwefelichte Flamme, die ſehr helle mit ſehr groſſem Krachen durch die Lufft fähret; ſo dienet dieſer ſonderbahre Zufall in ſo weit zur Erläuterung des Wetters, ſo einſchläget, als wir daraus gewis ſind, daß die Lufft durch die Entzündung einer ſchwefelichten Materie, davon die Flamme ſchnelle durch die Lufft fähret, eine unglaubliche Krafft erhalten kan, wodurch ſie in denen ihrer Bewegung wieder-

Warum er ſich nicht umſtändlicher erklären läſſet.

Warum dadurch das Gewitter erläutert wird.

stehenden Cörpern eine derselben gemässe Würckung hervor bringet.

Woher die Würckungen des Donner-wetters kommen.

§. 327. Wenn wir nun erklären wollen, woher der Blitz und Donner seine Krafft hat, dadurch er in diejenigen Cörper würcket, die er rühret, so siehet man gar bald, daß, da der Blitz ein dichtes und subtiles Feuer ist, so sehr schnelle durch die Lufft fähret, und der Donner ein grosses Krachen, so in der Lufft verursachet wird, die Würckungen des Donner-Wetters von dreyerley Art seyn müssen. Einige verrichtet das Donner-Wetter durch die Krafft des Feuers, andere durch die Krafft des Knalles noch andere und zwar die meisten durch die ausdehnende Krafft der Lufft, wovon absonderlich der so genannte Wolff (§. 127. T. II. Exper.) und der vorige Zellerfeldische Zufall in der Apothecke (§. 326) Zeugnis ablegen. Es erlanget aber die Lufft durch den Blitz aus zweyerley Ursachen eine grosse und fast unglaubliche Krafft. Indem der Donner-Strahl durch die Lufft schnelle durchfähret, stösset er sie durch seine ausbreitende Flamme vor sich vorher, indem sie nicht so geschwinde zur Seiten ausweichen kan, und durch seine Hitze erwärmet er sie.

Was der Blitz durch sein Feuer verrichtet.

§. 328. Von dem Feuer des Blitzes kommet es her, daß das Donner-Wetter anzündet, wo es einschläget und zwar brennet es nur an den Orten, wo der Blitz durchfäh-

fähret. Ja wenn wieder bald darauf noch ein Schlag hinten nach geschiehet, daß das Feuer wieder verlöschet; so siehet alle Materie, wo der Blitz herunter gefahren, schwartz aus und kan man daher die Spur desselben nach diesem finden, wenn man alles was der Blitz verursachet, in Augenschein nimmet. *Thoresby* erzehlet (a), daß den 5 Dec. A. 1710 nach dem alten Calender das Wetter in Engelland einem Gärtner, der eben auf dem Wege war, so starck in die Augen geleuchtet, daß er sich nicht anders eingebildet, als wenn ihm die Haare brennten und das Gesichte verbrandt wäre. Ja das blosse Wetterleuchten habe ihm auch endlich den Stab angezündet, den er in der Hand hatte. Man siehet hieraus, daß sich unterweilen der Donner-Strahl zertheilen muß und die ausgebreitete schwefelichte Materie nieder zu Boden fället. Denn alsdenn hat sie nicht mehr so viel Krafft, als wenn sie in einem bey einander ist, kan doch aber wohl hin und wieder noch so häuffig bey einander seyn, daß sie eine Materie, die sich leicht anzünden lässet, würcklich anzündet. Ich entsinne mich, daß ich noch in meiner zarten Jugend in Breßlau wahrgenommen, als fast die gantze Nacht durch ein sehr hefftiges Gewitter

Starckes Wetterleuchten so anzündet.

Ff 5

(a) Phil. Transact. Num 331. p. 320.

ter war, welches auch in der einen Vorstadt einschlug und anzündete, daß, so offte als es blitzete, das Feuer gleichsam vom Himmel hernieder auf die Erde fiel und das Licht eine Weile auf der Erde sitzen bliebe, ehe es vergieng. Und ich finde, daß *Brigdmann* in Engelland den 16 Jul. A. 1708. (b) eben dergleichen angemerckt. Das Licht ist sonst in einem Augenblicke weg, bleibet auch nicht auf der Erde sitzen. Derowegen muß in diesem Falle mit etwas von einer brennenden Materie herunter gefallen seyn, welche das Licht so lange unterhalten, bis sie verlöschet. Es ist wohl nicht zu leugnen, daß, wie ich das Wetterleuchten gleich einem hernieder fallendem Feuer gesehen, das Licht kaum eine oder die andere Secunde auf der Erde sitzen geblieben: allein es war doch mercklich, daß man unten das stärckere Licht sehen konnte. Ja man sahe auch recht das starcke Licht sich niedersencken und auf der Erde gleichsam ausbreiten. Es mercket eben dieser *Brigdmann* an / daß, da dazumahl einer von dem Donner erschlagen worden, der Blitz die Haare hinten an dem Nacken versenget, ohne daß die Peruque davon einigen Schaden genommen, die er offen gehabt. Die Flamme des Blitzes beweget sich sehr schnelle: eine

Wetterleuchten so nicht im Augenblicke vergehet.

Wenn der Blitz nicht anzündet/

(b) Phil. Transact. Num. 316. p. 137.

eine Flamme zündet in ſolcher Bewegung nicht an, wo ſie darüber wegfähret; ſondern diejenigen Cörper leiden nur Anſtoß von ihrer Gewalt, die ihre Bewegung durch ihren Wiederſtand hemmen. Wenn man den Finger ſchnelle durch die Flamme des Lichtes beweget, wird er nicht verbrandt. Ein Holtz, damit man durch die Flamme eines ſtarcken Feuers durchfähret, wird nicht angezündet, noch verſenget, woferne nicht etwan kleine Zäſerlein hin und wieder anzutreffen ſind, welche der Flamme ſtarck wiederſtehen. Derowegen verletzet auch der Blitz keinen Cörper, er mag ſo verbrennlich ſeyn als er immermehr will, wo er über deſſelben Fläche nur weg ſtreichet: wenn er ſich aber gegen ſie beweget und von ihr in ſeiner Bewegung Wiederſtand findet, ſo zündet er erſt an. Herr **Scheuchzer**/ der in Sammlung der Natur-Geſchichte ſich ſehr eifferig bezeiget, erzehlet (c), daß der Blitz, indem er vorbey gefahren, 4 zinnerne Schüſſeln hin und wieder an dem Rande und in der inneren Fläche angeſchmoltzen. Die Sachen ſchmeltzen von der Wärme (§. 55) und, wenn dieſe ſehr groß iſt, wie Brenn-Spiegel und Brenn-Gläſer es ausweiſen (§. 136. 138. T. II. Exper.) augenblicklich.

und wenn er es thut.

Wie er Metall ſchmeltzet.

(c) Sammlung von Natur und Medicin-Geſchichten A. 1718. p. 1080.

lich. Da nun der Blitz eine Flamme ist, die aus Entzündung subtiler Dünste entstehet (§. 321); so muß auch dessen Wärme starck und durchdringend seyn und daher eben dasjenige verrichten, was anderes Feuer von gleicher Art thut. Das wunderbahrste, was man von dem Schmeltzen durch den Blitz zu erzehlen weiß, ist dieses, daß unterweilen der Blitz Sachen soll geschmoltzen haben, ohne das Behältnis zu verletzen, unerachtet es aus einer verbrennlichen Materie bestehet, als z. E. einen Degen in der Scheide, das Geld im Beutel ꝛc. Die Sachen schmeltzen nicht durch die Flamme, sondern durch die Wärme: hingegen was nicht vom Feuer angezündet wird, dasselbe wird durch die Wärme angezündet, woferne es nicht Materien sind, die sich im schmeltzen entzünden, als wie der Schwefel. Die Wärme fähret sehr schnelle aus der Flamme in Cörper, die sie berühret, und dringet darein nach einer solchen Proportion, wie sie geschickt sind selbige anzunehmen (§. 76). Die Flamme, wie wir erst gesehen, zündet nur an, wo sie in ihrer Bewegung Wiederstand findet. Derowegen wenn der Blitz an der Degen-Scheide vorbey streichet, so kan er sie nicht anzünden: dessen ungeachtet kan die subtile Wärme durch die Scheide in die Klinge dringen, welche in einerley Wärme mehr annimmet als die

Wie er Degen in der Scheide / Geld in Beutel ꝛc. ohne dessen Versehrung geschmoltzen.

Schei-

Scheide und davon ſchmeltzet. Wir haben faſt ein ähnliches Exempel in der Kunſt, wenn wir eine bleyerne Kugel in einem Papiere, welches wir darum gewickelt, über dem Lichte ſchmeltzen, ohne daß dadurch das Papier verletzet wird. Als den 9 Aug. 1707 das Wetter in der Nacht in einem Orte in Irrland einſchlug, da der Blitz durch die Feuer-Mauer in die Küche fuhr, aber nicht zündete, war nicht allein die Küche, ſondern auch die anliegende Kammer voll Dampff und Rauch und roch ſtarck nach Schwefel (d): denn da der Blitz nichts anders als eine Menge entzündeten Schwefels und anderer Dämpffe, als etwan Salpeters und dergleichen iſt (§. 321), die Flamme aber die entzündeten Materien nicht zernichtet, ſondern nur in der Lufft vertheilet (§. 85. T. II. Exper); ſo muß die ſchwefelichte und andere Materie, die noch nicht durch die Flamme genung aufgelöſet worden und in einem verſchloſſenen Raume keine Freyheit hat ſich auszudehnen, allerdings einen Dampff verurſachen und zwar um ſo vielmehr, wenn darunter Materie iſt, die ſich nicht vor ſich entzündet. Denn ſo ſehen wir, daß aus dieſer Urſache das Pulver, weil der Salpeter die Haupt-Materie darunter (§. 31 Artill.), ſich nicht vor ſich

Wenn der Blitz alles mit Schwefel-Dampff erfüllet.

(d) Phil. Trans. Num. 313. p. 36.

sich entzünden lässet, einen starcken Dampff zurücke lässet, wenn es angezündet wird. Es mercket auch Herr Scheuchzer (e) an, daß es in dem Hause, wo das Wetter eingeschlagen, bis auf den folgenden Tag nicht nur nach Schwefel, sondern auch nach Salpeter gerochen. Daß aber der Blitz, indem er vor einer Sache vorbey fähret, viel Wärme fahren lässet und ihr mittheilet, wie wir vorhin angenommen, bekräfftiget, was abermahl Herr Scheuchzer erzehlet, daß das Wasser in einem Glase warm worden, als der Blitz eine Magd am Arme verbrandt, als wenn sie mit heisser Butter begossen würde, da sie an dem Brunnen stund und das Glaß mit Wasser in der Hand hatte.

Daß der Blitz viel Wärme fahren lässet, wo er vorbey streichet.

§. 329. Der Donner ist nichts anders als ein starcker Knall, dergleichen ein Stücke von sich hören lässet, wenn es gelöset wird. Derowegen wo das Wetter einschläget, können eben solche Würckungen von dem Donner erfolgen, als von einem grossen Knalle und Krachen observiret wird, wenn man ein Stücke in der Nähe löset. Nun ist bekandt, daß von grossem Krachen der gelöseten Stücke nicht allein Fenster und andere Sachen starck erschüttert werden; sondern auch gar die Gewölbe springen,

Würckung des Donners.

Donner kan grosse Erschütterung und

(e) Breßl. Sammlungen loc. cit. p. 1081.

gen, mit welchem sie sich nicht in die Ehe begeben, sondern nur ihre Beylager-Nacht mit ihm halten, und ihn alsdann wieder verlassen, damit nur der Adel-liche Stamm fortgepflanzet werde. Es ist dieses ein Gebrauch, welcher schon vor vielen Jahrhunderten, ehe noch Christus geboren worden, unter den Scythen, Persern, Indianern, Egyptiern, Griechen und Römern, ja auch unter den barbarischen Völkern, wahrender Zeit sie noch in ihrer Unwissenheit gelebet, im Schwange gegangen, und ist auch noch heutiges Tages bey einigen Völkern in Africa und Asien, ja auch in Europa, in Gebrauch.

Die Scythen und Perser nun hatten diesen Gebrauch von den Egyptiern überkommen, welche ihn von den Aethiopiern, als ihren Vorfahren, angenommen hatten. Bey den Griechen hat Solon zu Athen zuerst den Gebrauch eingeführet, daß die Weiber, wenn sie ihren Männern nicht mehr gefallen, oder sie Ursache haben, sich von ihnen zu scheiden, solches thun können, wenn sie nur vor dem Archonte, oder Richter, erscheinen, und ihre Ursache anzeigen. Bey den Römern ist es auch eine Zeitlang gebräuchlich gewesen, daß die Männer ihre Weiber, wenn sie ihnen nicht gefallen, haben können von sich stossen, wie solches Cato Uticensis gethan, welcher seine Frau Marciam in Gegen-

einſchlug, fiel ein Studioſus, der an dem Fenſter des Thurmes ſtund, wo der Blitz hernieder fuhr, darnieder als wenn er tod wäre: da man ihm aber die Ader öfnete, kam er wieder zu ſich ſelbſt (g). Gleichergeſtalt wurden zu Dublin in Schottland ein Mann und Weib, die der Donner rührete, taub und ſtumm (h).

Würckungen des Donner-Wetters durch die Krafft der Lufft.

§. 330. Die gewaltigſten Würckungen verrichtet das Donner-Wetter durch die vermehrte ausdehnende Krafft der Lufft. Denn dieſelben erfordern weiter nichts als eine gewaltſame Krafft, der ſie zu widerſtehen nicht vermögend ſind, und dergleichen können wir bey dem Donner-Wetter nirgends finden als in der Lufft (§. 321), haben auch um ſo viel weniger daran zu zweiffeln Urſache, je mehr wir davon durch das Breßlauiſche aus dem Back-Offen gelauffene Feuer (§. 128. T. II. Exper.) und durch den Zellerfeldiſchen Zufall (§. 326) vergewiſſert werden. Es behält aber der Blitz ſeine Krafft die Lufft, wo er durchfähret, zu erhitzen und zuſammen zu drucken, folgends ihre ausdehnende Krafft zu vermehren (§. 327), ſo lange die Flamme bey einander bleibet und ſich nicht zertheilen kan. Und da es in ſtarcker Bewegung iſt, ſuchet er eben überall im Gebäude ſeinen Ausgang: wenn er ihn nun

nicht

(g) Ibid. p. 66. (h) Ibid. p. 157.

nicht findet, ſo fähret er aus einem Orte in den andern und richtet dadurch ſo viel Unheil an. In dem Hamburgiſchen Gewitter zerſchmetterte der Blitz den Zeiger an der Uhr in 2 Orten und zerſpaltete 2 Balcken, woran die Glocken hiengen. In dem zu Esperies zerſplitterte es einen Sparren von dem Dache und ſtürtzte eine Reihe Ziegel herunter. Er zerbrach ein eiſern Rad an der Uhr bey dem Zeiger und riß einen Eckſtein aus der Mauer. In dem Wetter zu Zürch, davon wir vorhin (§. 328) geredet, ſchlug der Blitz die nordliche Kappe der Feuer-Mauer herab, in dem oberſten Gaden unter dem Dache zerſplitterte er einen höltzernen Fenſter-Rahmen in lauter Stücke, in der Küche zerſchlug er den Camin und warf die Steine über den Heerd, druckte die Glaß-Scheiben im Fenſter auswerts ohne das Bley zu verletzen, in den Fenſter-Laden machte er ein Loch und fuhr dadurch in die Stuben, zerſchmetterte daſelbſt die Glaß-Scheiben und machte einen Riß in die Mauer, in der Feuer-Mauer ſchlug er das aufgehangene Fleiſch herab und begrub es unter Ziegel-Graus, den Bratſpieß drehete er in lauter ſchlangenförmige Circul, die thönerne Gefäſſe mit den Bretern worden zerbrochen, das Gewölbe ward zerriſſen. Wir könnten mehr dergleichen Art Würckungen anführen, wenn es nöthig wäre.

Allerhand Exempel davon.

Denn wir treffen ihrer allein noch eine ziemliche Anzahl ſo wohl in den Breßlauiſchen Sammlungen, als auch den Transactionibus Anglicanis an und was in den letztern davon zu finden, haben Lowthorp (e) und Motte (f) in ihren kurtzen Begriffen dieſer Schrifften in ein Capitel zuſammen gebracht.

Daß der Blitz mit der Lufft ſeine Krafft vereiniget.

§. 331. Unerachtet die angeführten Würckungen des Blitzes von denen nicht unterſchieden ſind, welche die Lufft bey dem aus dem Back-Ofen lauffendem Feuer und dem entzündeten balſamo ſulphuris terebinthinato verrichtet hat (§. 330); ſo können wir doch den Blitz ſelbſt nicht gantz davon ausſchlieſſen. Denn wir finden, daß Gewalt gebraucht worden, wo er hingefahren, an denen Sachen, die ſeiner Bewegung wiederſtanden. Samuel *Molyneux*, der den Weg des Blitzes, der A. 1707 in Irrland eingeſchlagen, genau fürgezeichnet, hat gewieſen, daß der Blitz da Gewalt gebraucht, wo er Wiederſtand gefunden. Er ſtieß an das eine Ende der Feuer-Mauer und riß das Geſimſe mit einem Theil Ziegel hinab. Von dar fuhr er

(e) Philoſophica Transact. abridg'd Vol. 2. p. 169 & ſeqq.

(f) Philoſ. Transact. abridg'd Vol. 2. part. 3. p. 150, & ſeqq.

er in einer geraden Linie wieder das Dach und warf daſelbſt die Ziegel herab, daß er auf den Boden kommen konnte. Er durchbrach den Boden und beſchädigte alles, wo er anſtieß. Wir haben dergleichen auch ſchon vorhin (§. 330) wahrgenommen. Der Blitz iſt eine Flamme, die mit einer Krafft verſehen ſich auszubreiten, und wird durch die ungemein geſchwinde Bewegung zuſammen gehalten, daß ſie ſich nicht zerſtreuen kan (§. cit.). Eine Materie, die ſchnelle beweget wird, hat eine groſſe Krafft, ob ſie gleich an ſich nicht viel Raum erfüllet, und es iſt glaublich, daß auch viel Materie, die innerhalb den Zwiſchenräumlein der Flamme iſt, mit durch die ſchnelle Bewegung dahingeriſſen wird und ſolchergeſtalt die eigenthümliche Materie nicht eine geringe Gröſſe erhält (§. 13). Und demnach beſitzet auch der Blitz an ſich eine groſſe Krafft, damit er Gewalt ausüben kan. Zudem wiſſen wir, daß die Flamme des entzündeten Pulvers wegen ſeiner ausdehnenden Krafft groſſe Gewalt ausüben kan, und demnach finden wir keinen Grund, warum wir dem Blitze dergleichen abſprechen wollten. Freylich iſt wohl wahr, daß die Lufft von dem Blitze eben dahin geſtoſſen wird, wo er hinfähret und daher ihre Gewalt auch dahin erſtrecket: allein deswegen können wir dem Blitze ſeine Krafft nicht abſprechen, ſondern wir erken-

Woher der Blitz eine groſſe Krafft bekommet.

Wie er ſie mit der Krafft der Lufft vereiniget.

nen vielmehr, daß er ſie mit der verſtärckten ausdehnenden Krafft der Lufft vereiniget. Wenn aber an anliegenden Orten, wo der Blitz nicht ſelbſt hinkommet, und an ſolchen Sachen, die er nicht ſelbſt berühret, Gewalt geſchiehet; ſo hat man es der Lufft allein zuzuſchreiben. Hieher gehöret unſtreitig die gantz ſonderbahre Würckung des Blitzes, die er A. 1718 im Monathe Junio zu Pritſchwalck in der Pregnitz gehabt (h). Als das Wetter in das Hauß einſchlug, jedoch nicht zündete; fielen 12 Schaaffe, die ſich für dem Regen an das Haus retiriret hatten, als todt darnieder und blieben auch 8 davon würcklich todt. Als nun arme Leute dieſelben ſchlachteten und das Fleiſch kochen wollten, funden ſie, daß alle Knochen, gleich als wenn ſie im Mörſel zerſtoſſen wären, zermalmet und überall ins Fleiſch vertheilet waren, und konnten nicht einen Mund voll davon genieſſen. Hier findet man eine groſſe Gewalt, welche die Schaaffe über und über angegriffen und die Knochen insgeſammt zerſchmettert. Der Blitz vor ſich kan dieſes nicht gethan haben: denn wenn er ſich ſo ſehr ausgebreitet hätte, wäre ihm alle Krafft entgangen, als die er bloß deswegen hat, weil die Materie durch die ſchnelle Bewegung zuſammen gehalten wird,

Wie der Blitz die Knochen in Schafen zerſchmettert / ohne ſie von auſſen zu verſehren.

(h) Breßl. Sammlungen A. 1718. p. 1188. 1189.

wird, daß sie sich nicht ausbreiten kan (§. 330). Wenn sie sich durch einen grossen Raum zertheilet, verlieret sie die Geschwindigkeit ihrer Bewegung und mit ihr ihre Krafft. Derowegen bleibet nichts übrig als die Lufft, welche durch den Blitz eine so grosse Krafft erhalten (§. 327), dem wir diese Würckung zueignen könnten

§. 332. Man findet auch hin und wieder, daß erzehlet wird, als habe man brennende Kugeln vom Himmel fallen gesehen, die auf der Erde zersprungen und öffters wie der Blitz angezündet. Dergleichen hat man den 10 Aug. Abends um halb 9 Uhr A. 1717 in Schlesien und andern Orten vom Himmel herunter fallen gesehen und zwar mit einer über die massen grossen Geschwindigkeit (a). Im herabfallen schiene sie zu zerspringen und daurete 15 bis 20 Secunden. Sie zog einen langen lichten Schwantz nach sich, welcher noch eine Zeit nach der Verlöschung in Form eines weißlichten und lichten Streiffens zu bemercken war. Die Lufft ward so starck erleuchtet, daß man meinete es gienge eine starcke Feuers-Brunst auf. Bey dem Herabschiessen hörete man gar kein Geräusche und der Himmel war bey Nord-Nord-West-Winde gantz helle. In Breßlau, wo man diesen Feuer-Ballen

Von Feuer-Kugeln, die von dem Himmel fallen.

Exempel solcher Kugeln.

(a) Breßl. Sammlungen A. 1717. p. 157. & seqq.

so observiret, wie jetzt gedacht worden, sind die gantze Nacht durch ungewöhnlich viel Sterne herunter gefallen. Es wird versichert, daß man diesen Feuer-Ballen auch in den Fürstenthümern Schweidnitz, Glogau, Jauer, Liegnitz, Wohlau, Oels, Brieg ꝛc. ingleichen in der Laußnitz, in Pohlen, in Reußland, Preußen, Curland, Ober-Ungarn ꝛc. auf einerley Art zu einer Zeit observiret. Weil man es so weit und an gar so verschiedenen Orten gesehen, so muß es sehr hoch gestanden haben, woferne nicht etwan an verschiedenen Orten besondere Feuer-Ballen aus einerley Art der Materie erzeuget worden: welches noch glaublicher scheinet, als daß die dazu nöthige Materie so gar hoch soll gestiegen seyn, zumahl da die Bewegung von ferne nicht geschwinde scheinet (*S.* 91 Opt.). *Barham* hat in Jamaica einen Feuer-Ballen in der Dicke einer Bombe sehr schnelle herunter fallen gesehen und als er den Ort gesucht, wo er hingefallen, hat er eine Viertel Meile von der Stadt Leute bey einer Grube angetroffen, welche viele tieffe Löcher gehabt, die sie mit ihren Stäben nicht ergründen können, und vorgegeben, daselbst wäre eine feurige Kugel niedergefallen (b)

Ei-

(b) Phil. Transact. Num. 357. p. 148.

Einige Naturkündiger behaupten mit dem *Gassendo*, als wenn der Blitz eine Feuer-Kugel wäre, die durch ihr Zerspringen den Donner verursachte und wie eine Bombe dasjenige beschädigte, wo sie hinfiele, indem sie zerspringe. Allein gleichwie wir vorhin gesehen, daß wir die Würckungen des Blitzes ohne dergleichen Kugeln begreiffen können (§. 321 & seq.), ja aus den Umständen, da der Blitz seine Gewalt an vielen Orten des Gebäudes nach einander ausgeübet / genungsam zu ersehen, daß sich dieselben durch das Zersprengen einer Kugel keinesweges erklären lassen; so ist auch gar nicht glaublich, daß in der Lufft hohle Kugeln entstehen, die mit einer feurigen Materie erfüllet sind und sich mit Bomben vergleichen lassen, massen wir in den Observationen nicht den geringsten Grund dazu finden. Es ist ein blosser Klumpen, der aus schwefelichten und vielleicht andern mit dazu gesellten Materien bestehet, und wohl eben keine kugelrundte Figur haben mag, sondern vielmehr eine ungefehre, wie Cörpern gewöhnlich ist, die aus einem Hauffen in der Lufft versammleter Ausdünstungen bestehen. Denn es ist bekandt, daß ein eckichter Cörper in der Weite rundt aussiehet / als wie ein viereckichter Thurm in der Weite für rundt angesehen wird. Ob man gleich auch unterweilen vorgiebet, als sey die Kugel zer-

Ob der Blitz eine solche Feuer-Kugel ist.

Was diese Feuer-Kugeln sind.

sprungen; so siehet man leicht, daß dieses nichts weiter zu sagen hat, als daß das Feuer sich zertheilet und von einander gefahren. Ja wenn man auch gleich einen Knall gehöret, so folget doch deswegen noch nicht, daß es was mehreres als ein blosser klumpen Feuer müsse gewesen seyn, weil sich dergleichen auch bey dem Feuer, so aus dem Back-Ofen gelauffen, geäussert (§. 128. T. II. Exper.). Der erste Feuer-Ballen scheinet mir einerley zu seyn mit dem Feuer-Zeichen, welches A. 1721 in Halle gesehen worden und davon ich schon zu anderer Zeit meine Gedancken eröffnet (b).

Woher alle Feuer-Zeichen in der Lufft kommen.

§. 333. In der Lufft hat es nichts anders als Ausdünstungen von verschiedener Art: derowegen was in der Lufft erzeuget wird, muß aus Ausdünstungen seinen Ursprung nehmen.

Welche aus einer entzündeten Materie bestehen.

Was starck leuchtet, sich sehr schnelle beweget und bald wieder vergehet, muß aus einer Materie bestehen, die sich entzündet, wie wir vorhin an dem Blitze (§. 321) ein Exempel gehabt. Denn dieses alles sind Eigenschafften des Feuers und in der Lufft sind Materien vorhanden, die sich entzünden (§. cit.).

Wenn die Materie nicht entzündet.

Hingegen was in der Lufft zwar leuchtet, aber keine schnelle Bewegung hat, sondern vielmehr lange an einem Orte des Himmels stehen bleibet, das

(b) in Actis Erudit. A. 1708. p. 526.

daß sie, nicht anders als ungelehrte, gedacht, haben sie doch an dem Gelehrten nichts gefunden, was ihnen gefallen könte, da sie gar wenige Gelehrte finden, die sich nicht mit ihrer Gelehrsamkeit in die Gesellschaft eindringen, da sie Gelehrsamkeit und Beredsamkeit vor einerley halten, und sich einbilden, daß sie nicht gelehrt wären, wenn sie nicht alles wüsten, und nicht beredt, wenn sie nicht alles wüsten, und nicht beredt, wenn sie nicht alles wüsten, und nicht beredt

kommenden Sache urtheilen sollen, fehlet es ihnen an allgemeinen Gründen, dadurch sie ein Urtheil zu fällen vermögend wären. Sie besinnen sich demnach bloß auf andere Dinge, die sie vorher gesehen, und etwas Aehnlichkeit in der Figur mit dem gegenwärtigen gehabt. Daher fället einem dieses, einem andern etwas anders ein (§. 238. Met.), und also machet einer dieses, ein anderer etwas anders daraus.

Beschreibung des Nord-Scheines.

§. 334. Unter allen Feuer-Zeichen ist von einigen Jahren her keines berühmter als der so genante **Nord-Schein**/ den man vorher entweder gar nicht vermercket, oder wenigstens nicht acht darauf gehabt, von A. 1716. an aber vielfältig observiret. Als er in ermeldetem Jahre viele so wohl in, als ausserhalb Deutschlande, und insonderheit auch die Inwohner zu Halle in Verwunderung setzte, habe ich meine Gedancken davon in einer lectione publica eröffnet und nach diesem auch zum Drucke befördert (a). Wie derselbe in verschiedenen Orten observiret worden, wird in den Actis Eruditorum (b) weitläufftig erzehlet. In Engelland hat ihn so wohl

Wo Nachricht davon zu finden.

(a) Gedancken von dem ungewöhnlichen Phænomeno.

(b) A. 1716. p. 357. & seq.

wohl Herr Halley A. 1716, als andere nach ihm haben ihn zu anderer obſerviret, die aus verſchiedenen Stücken der Transactionum Anglicanarum in den Auszug derſelben Benjamin *Motte* zuſammen getragen (c). Es fehlet auch nicht an Obſervationen, die man bey der Academie der Wiſſenſchafften zu Paris geſammlet, davon *Fontenelle* in der Hiſtorie derſelben, die er von Jahre zu Jahre heraus giebet, Nachricht ertheilet. Man findet auch noch mehrere in den Miſcellaneis Berolinenſibus (d) und den Actis Eruditorum (e). Als A. 1721 in der Nacht zwiſchen dem 1 und 2 Martii ſich das Nord-Licht in einer ſonderbahren Geſtalt zeigete; ſo hat es Herr **Johann Wilhelm Wagner**, vorher Königl. Aſtronomus in Berlin, nun aber Profeſſor Matheſeos in Hildburghauſen, in dieſem letzteren Orte ſehr genau obſerviret und mir ſeine Obſervation zugeſchickt, die ich an ſtat der Beſchreibung dieſes ſeltſamen Lichtes hier einrücken wil. Es präſentirete ſich Abends um 8 Uhr ein groſſer Sonderbahre und

(c) Philoſ. Transact. abridg'd. Vol. 2. part. 3. p. 136 & ſeq.

(d) p. 131.

(e) A. 1709 p. 162. A. 1711. p. 4. A. 1721. p. 167. 161. A. 1723. p. 12. 499. A. 1724. p. 98.

Obſervation davon leuchtender Bogen.

und ziemlich breiter heller Bogen von Nord-Oſt ohngefehr bis Weſt gen Süden. Sein Mittel oder ſeine Höhe reichte faſt bis an die *Caſſiopeam*; die Schenckel bis an Horizont und waren unten mercklich breiter. Der Raum innerhalb dem Bogen war gantz dunckel und darinnen noch ein anderer kleiner heller Bogen, der nicht den Horizont erreichte. Unerachtet innerhalb dem Bogen der Himmel viel dunckeler war als an andern Orten, ſo konte man doch darinnen, wie auch in den hellen Bogen ſelbſt die Sterne ſehen, ja ſo wohl die groſſen als kleinen auf das deutlichſte unterſcheiden.

Strahlen-Schieſſen.

Aus dem oberen Bogen fuhren öffters hier und da weißlichte Strahlen als Säulen gleichſam wie Raqueten in die Höhe und ſtiegen zum Theil ziemlich hoch. Um 10 Uhr und etwas drüber fuhren auf einmahl ſo viel weiſſe Strahlen dichte an einander auf, daß ſie als Palliſaden nach einander wegſtunden, und geſchahe der Anfang von dem Weſt-Ende. Man ſahe dergleichen auch noch einmahl um halb 12 Uhr, da mittler Weile immer bald da, bald dort ſich einzele zeigeten. Alle mit einander daureten nur eine kurtze Zeit: wehrender Daure haben ſich einige von Weſten gegen Oſten etwas fort beweget. Der Wind aber war dazumahl Oſt. Um 12 Uhr ſchiene der Himmel gleichſam in weiſſe Flammen zu

Brennender Himmel.

gera-

gerathen und zu brennen, und ihr Lodern ſahe aus als wenn der Wind auf dem Felde die Aehren an den Halmen beweget, ſo bald reiffen wollen, nur daß die Bewegung hier viel ſchneller war. Oeffters entſtunden hier und da, wo die Sterne am helleſten glänzten, kleine Blitze oder weißlichte und blaulichte Flammen, welche augenblicklich verſchwunden: die lodernden Flammen aber fuhren bis über das Zenith weg und kreutzeten ſich daſelbſt. Der gantze Himmel war rein von Gewölcke, der Horizont heller als wenn der volle Mond ſcheinet. Zuweilen brachen in dem dunckelen Raume zwiſchen den beyden Bogen helle Flecken hervor, welches einen Anblick verurſachte als ob die Sonne oder der Mond aufgehen wollte. Dieſes geſchahe noch vor Mitternachte: das Lodern der Flammen aber hat mit dem Blitzen bis um 3 Uhr gewehret, worauf ſich endlich die Materie in 3 Theile zertrennet, ſich nach Süd-Weſt, Weſt und Nord-Weſt gezogen und verſchwunden. Es iſt dieſes Licht faſt auf gleiche Art in Halle geſehen worden: allein ich ſelbſt bin deſſen nicht gewahr worden. Der berühmte *Halley* führet unter andern an (a), daß *Cornelius Gemma*, ein Sohn des

Kleine Blitze.

Helle Flecken.

Wie lange das Nord-Licht gedauret.

Wo es geſehen worden.

Ob es ſchon

(a) Philoſ. Transact. abridg'd Vol. 2. part. 3. p. 136. & ſeq.

vor Zeiten gesehen worden.

des bekandten Mathematici *Gemmæ Frisii*, A. 1575 zu zweyen mahlen in Braband und der berühmte Astronomus *Michael Mæstlinus* A. 1580 zu Tübingen eben diesen Nord-Schein observiret. Was vorhin von der feurigen Kugel gesaget worden, so man an so vielen Orten auf einmahl gesehen, scheinet mehr mit dieser Erscheinung, als mit dem ordentlichen Donner einige Verwandnis zu haben (§. 332).

Erklärung des Nordscheines. Ob er in unser Lufft ist.

§. 335. Weil der Nord-Schein nicht allein einen so grossen Theil des Himmels einnimmet, sondern auch darinnen sehr schnelle Bewegungen verspüret werden, da man augenscheinlich sehen kan, wie sie durch viele Grade fast in einem Augenblicke geschiehet (§. 334), und insonderheit auch nicht die Bewegung des Himmels mit den Sternen gemein hat; so kan die Materie desselben nicht hoch im Himmel, sondern sie muß vielmehr in unserer Lufft seyn. Wer den Nachdruck dieses Schlusses begreiffen wil, der muß sich aus der Astronomie die Weite der Planeten und Fixsterne vorstellen (*S.* 549. 575. Astron.). Nachdem *Maraldi* (b) A. 1718 den 23 Nov. das Nord-Licht zwischen zwey Schichten von Wolcken und A. 1720 den 6 und

18

(b) Acta Erud. A. 1716. p. 359.

18 Febr. durch die Wolcken (c) gesehen; ja den 11 Febr. wahrgenommen, daß es durch die Wolcken verdeckt worden (d): so ist wohl klar, daß es höher als die niedrigen Wolcken, jedoch nicht höher als alle Wolcken stehe. Da nun alles, was in unserer Lufft entstehet, seinen Ursprung von Ausdünstungen und Dämpffen hat, die darinnen anzutreffen und von der Erde aufsteigen (§. 333); so kan auch das Nord-Licht keinen andern Ursprung haben. Halley hat erinnert, daß der Bogen in dem grossen Nord-Scheine von A. 1716. Farben gehabt und daß diese Farben sehr viele wahrgenommen. Man hat aber die Farben nicht allein in Engelland angemercket, sondern auch Herr Böttticher hat in Eisleben den Bogen mit Regen-Bogen-Farben gesehen, die aber sehr schwach gewesen (e). Halley hat auf diesen Umstand insonderheit acht und weil bekandt ist, daß dergleichen Farben durch die Refraction des Lichtes entstehen (§. 158. T. II. Exper.), wie wir es auch oben bey dem Regen-Bogen (§. 292) gesehen, so schließt er daher mit Recht, daß die Materie dieser seltsamen Erscheinung das Licht müsse gebrochen und dadurch in Farben verwandelt haben. Weil nun dazumahl

Woraus er entstehet.

Halleys Gedancken davon.

(c) Acta Erud. A. 1724. p. 12.
(d) Ibid. p. 499.
(e) loc. cit.

mahl weder der Mond, noch die Sonne über dem Horizont, ja diese insonderheit so tieff unter dem Horizont war, daß sie unsere Lufft nicht mehr erreichen konnte, so nimmet er deswegen an, daß die Materie ausser unser Lufft, ob zwar nicht gar zu weit von ihr gestanden. Nun wird niemand zugeben, daß die Ausdünstungen aus unserer Erde ausser unserer Lufft kommen, und daher mag es Halley auch selbst nicht annehmen. Er kommet demnach als ein Mann, der mit dem Magneten viel zu thun gehabt, auf die Gedancken (§. 238. Met.), daß die magnetische Materie, die sich um die Erde von einem magnetischen Pole bis zu dem andern beweget (§. 39. 40. T. III. Exper.), an dieser Begebenheit Ursache sey. Allein da wir nicht wissen, ob die magnetische Materie so weit von der Erde ausschweifft, noch auch ob sie in solche Bewegung gesetzt werden kan, daß sie helle leuchtet, ja ob sie so dichte ist, daß sie das Licht so starck brechen kan, als zu der Verwandelung in Farben erfordert wird; auch bey der magnetischen Materie, die um die stärcksten Magneten sich beweget noch von niemanden das geringste von dergleichen Dingen angemercket worden: so werden hier viel Dinge angenommen, von denen man noch nicht weiß ob sie möglich sind, und, wenn sie auch möglich wären,

Warum der Autor dieselben nicht billigen kan.

ob

ob ſie eine genungſame Urſache von dieſer Begebenheit ſeyn könnten. Derowegen hat dieſe Meinung gar wenig Wahrſcheinlichkeit vor ſich, als die daraus beurtheilet werden muß, daß viel oder wenige Gründe vorhanden ſind, die zur Wahrheit erfordert werden (§. 399 Met. 127 Annot. Met.). Es iſt aber auch nicht nöthig, daß wir auf eine ſo gar weit ausſchweiffende Urſache verfallen: denn wenn wir die Sache genauer überlegen, ſo düncket mich, man könne die Urſache von den Farben näher finden. Als ich meine Gedancken A. 1716. von dieſer ſonderbahren Begebenheit eröffnete, war mir derſelbe Umſtand noch nicht bekandt und konnte ich dannenhero auch nicht darauf acht haben. Es iſt wahr, daß, wenn der Bogen mit Regenbogen-Farben geſpielet, er das Licht nicht von ſich gehabt, ſondern es anders woher empfangen hat. Denn die Farben entſtehen, indem das Licht gebrochen wird (§. 158 T. II. Exper.): keine leuchtende Materie aber kan ihr eigenes Licht brechen, indem es nicht eher gebrochen wird, als bis es aus einer dünneren Materie in eine dichtere, oder aus einer dichteren in eine dünnere fähret (§ 147 T. II. Exper.). Nun haben wir zwar kein anderes Licht als das Nord-Licht über dem Horizont: allein es kan auch dieſes eine genungſame Urſache ſeyn einen Bogen mit Farben hervor zu brin-

Warum der Bogen Farben hat.

Das Licht ist von dem Bogen/ den aufsteigenden Strahlen und lodernden Flammen unterschieden.

zu bringen. Und folget daraus nur dieses, daß das Nord-Licht, welches es so helle macht, unterschieden seyn muß von dem Bogen, von den aufsteigenden Strahlen und von den lodernden Flammen. Das Licht an sich ist heller als wenn der volle Mond scheinet, welches in allen Observationen bekräfftiget wird, die mir zu Händen und zu Ohren kommen. Das Mond-Licht bringet nicht allein Farben im Hoffe hervor (§. 307), sondern unterweilen auch im Regenbogen, wie *Thoresby* A. 1710 dergleichen Observation beygebracht (a). Der Hoff (§. 306) und Regenbogen (§. 303) bleiben auch öffters nur weiß und helle. Kan nun das Mond-Licht helle und farbichte Bogen in unserer Lufft hervorbringen; so muß ein anderes, welches stärcker ist als dasselbe, noch mehr diese Würckung haben. Wir finden es aber noch mehreren Umständen gemäß, daß das Licht von dem Bogen unterschieden seyn muß. Der Raum innerhalb dem Bogen ist dunckeler, als der übrige Himmel herum, welches überall angemercket worden, wo man einen Bogen gesehen. Und unterdessen ist gleichwohl daselbst keine dunckele Wolcke, massen man die Sterne darinnen siehet und gantz eigentlich erkennen kan. Es muß demnach eine andere Ursache haben,

(a) Phil. Transact. Num. 331, p. 320.

haben, woher es kommet, daß uns derſelbe Raum ſo dunckel ausſiehet. Wir haben bey dem Hoffe um den Mond und die Sonne (§. 307), ingleichen bey den Neben-Monden und Neben-Sonnen (§. 313) geſehen, daß durch beſondere Cörperlein in der Lufft ein heller Bogen mit einem inneren dunckelen Raume entſtehen kan. Unerachtet es hier nun eben nicht völlig ſo wie dort zugehet; ſo ſiehet man doch hieraus ſo viel, daß die Materie der ſeltenſten Begebenheiten in der Lufft von dem ſtarcken Lichte unterſchieden, ſo zwiſchen ihm und unſeren Augen iſt. Weil demnach die Materie des Bogens und der übrigen Begebenheiten in unſerer Lufft anzutreffen und zwar eben nicht gar hoch, das Licht aber viel höher darüber; ſo läſſet ſich am beſten begreiffen, warum das helle Licht überall gleich ſtarck geweſen, in dem übrigen aber ſich gar ein groſſer Unterſcheid befindet, wie die in den Actis Eruditorum A. 1716 befindliche Figuren zeigen, die auf einem Blate neben einander ſtehen: ingleichen wie *Maraldi* den Bogen mit dem Strahlen-Schieſſen zwiſchen den Wolcken ſehen können, und doch zu anderer Zeit die Wolcken das gantze Nord-Licht verdecken können. Und wird hierdurch bekräfftiget, was ich ſchon damals, als ich noch mit gar wenigen Obſervationen verſehen war, behauptet, daß,

Ob man in verſchiedenen Orten einerley

Dinge. heit eine in verschiedenen Orten zugleich; denn es ist unmöglich, daß ein Ding an zwey Orten zugleich sey, weil es alsdann nicht ein Ding wäre, sondern zwey. Und ebenso ist es unmöglich, daß zwey Dinge an einem Orte zugleich seyn, weil sie alsdann nicht zwey, sondern ein Ding wären. Ferner, wenn zwey Dinge an einem Orte zugleich wären, so müßten sie entweder einander durchdringen, oder sie müßten sich berühren. Das erste ist unmöglich, weil sie alsdann nicht zwey Dinge wären, sondern ein Ding, und das andere ist auch

weniger Zeit von einem, bey dem ich mich wegen des Zuſtandes der weit gegen Norden gelegenen Lander erkundiget, vernommen, daß des Winters ſehr offte ein Licht gegen Norden ſcheine, welches es ſo helle macht, als wenn ſie Mond-Schein hätten. Wenn die Lufft mit dünnen wäßerigen Dünſten erfüllet und das Licht der bald aufgehenden Sonne ſcheinet darein; ſo gewinnet es das Anſehen, als wenn der Himmel brennte (§. 204). Da nun das Nordlicht ſich unterweilen eben ſo zeiget, als wenn die Sonne in Norden aufgehen wolte und darauf der Himmel gleichſam zu brennen anfänget; ſo brauchen wir auch darzu keine andere Urſache, als daß in unſerer Lufft dünne Dünſte zerſtreuet ſind. Es iſt auch nicht viel daran gelegen, ob ſie wäßerig ſind, oder gefroren, denn wir ſehen auch im Winter vor dem Aufgange der Sonne unterweilen den Himmel brennen. Wenn der Rauch auffſteiget und von der Sonne erleuchtet wird; ſo gewinnet es das Anſehen, als wenn lodernde Flammen in die Höhe ſtiegen: Derowegen können auch die lodernde Flammen bey dem Nord-Scheine bloß daher kommen, weil dünne aufſteigende Dämpffe ſtarck erleuchtet werden. Von allen dieſen Umſtänden war mir damahls nichts bekandt, als ich A. 1716. meine Gedancken von dem Nord-Scheine eröffnete

Wenn der Himmel zu brennen ſcheinet.

Wo die lodernde Flammen herkommen.

und deswegen habe ich mich auch nicht bemühet die Ursache davon zu untersuchen. Daß aber das Brennen des Himmels und die lodernde Flamme bloß eine zufällige Ursache in der unteren Lufft haben, die von dem Nord-Lichte an sich unterschieden, wird dadurch bestätiget, weil man dieselben nicht überall, auch nicht auf einerley Art, wo man sie observiret, siehet. Z. E. A. 1716. sahe man den Himmel in Dantzig über und über mit lodernden Flammen gleichsam brennen (a), da sich in Halle und an andern benachbahrten Orten nichts dergleichen zeigete. Und ist merckwürdig, daß man keinen Bogen sahe, als der Himmel brannte; nachdem aber das Brennen vorbey war, sich von neuem ein Bogen sehen ließ: welcher Umstand abermahl sich am besten mit dazu schicket, wenn wir die Ursache desselben und des Brennens, ingleichen der lodernden Flammen näher in der Lufft suchen als das Licht. Wenn wir nun aber ferner fragen, was denn das Licht für eine Ursache habe; so sehen wir leicht, daß, da Sonne und Mond ihr Licht nicht zu uns bringen können, eine leuchtende Materie oben in der Lufft müsse zugegen seyn. Und da wir aus allen vorhandenen Observationen finden, daß man nicht allein in dem

Ursache des Lichtes.

hellen

(a) Acta Erud. A. 1716. p. 361. 368.

hellen Bogen, ſondern auch in den aufſteigenden Strahlen die Sterne gantz eigentlich geſehen; ſo muß die Materie ſehr dünne und ſubtile ſeyn. Derowegen da ſich die Materie über die maaſſen ſubtile theilen läſſet (§. 3), daß man mit gar weniger einen ſehr groſſen Raum erfüllen kan; ſo dörffen wir es uns ſo viel weniger befremden laſſen, daß dieſelbe zu gleicher Zeit durch viele Länder ausgebreitet wird. Weil diejenigen, welche weit gegen Norden wohnen, bekräfftigen, daß bey ihnen des Nachts, ja öffters die gantze Nacht durch ein helles Licht von Norden erſcheinet; ſo muß die leuchtende Materie durch Winde von daher gebracht werden. Und dieſes iſt die Urſache, warum wir dieſes Licht beſtändig und überall gegen Norden ſehen. Denn wenn die Materie weiter herauf getrieben wird, ſo zerſtreuet ſie ſich, daß man ſie nicht mehr wahrnimmet. Es iſt wohl wahr, daß unten kein Nord-Wind gewehet, als der Nord-Schein A. 1721 obſerviret ward (§. 343): allein man ſiehet eben daraus, daß die leuchtende Materie müſſe ſehr hoch geſtanden ſeyn, höher als die Wolcken zu ſtehen pflegen, welches *Maraldi* Obſervation beſtärcket, da das Licht durch die Wolcken verdeckt worden. Wir finden in der Lufft keine Materie, die heller leuchtet, als die Materie

Warum wir das Licht gegen Norden ſehen.

des Blitzes. Und da man niemahls ohne Noth andere Materien erdichten soll, wenn einige vorhanden, von denen man die zu erklärende Würckungen erwarten kan; so sehe ich auch nicht den allergeringsten Grund vor mir, warum ich nicht die leuchtende Materie oben in der Lufft mit der Materie des Blitzes für einerley halten solte. Daß aber kein Blitz daraus erzuget wird, ist die Ursache diese, weil die Materie zu sehr ausgebreitet, und nicht dicke genung bey einander ist, daß sie sich entzünden könte (§. 321). Und deswegen habe ich den Nord-Schein ein unvollkommenes Gewitter genennet (b). Was die Strahlen betrifft, welche in die Höhe schiessen; so siehet man wohl, daß sich eine Materie in die Höhe bewegen muß. Es ist aber die Frage, ob es bloß Dünste und Dämpffe in der unteren Lufft sind, die von dem starcken Lichte erleuchtet werden, oder ob es vielmehr selbst von der Materie ist, welche leuchtet. Da diese Strahlen sich dem Winde entgegen beweget (§. 343), können sie nicht in der niedrigen Lufft gewesen seyn, wo die Wolcken und Dünste sind, die von dem Winde getrieben werden. Es ist wohl wahr, daß es

Nord-Schein ist ein unvollkommenes Gewitter.

Woher das Strahlen-Schiessen kommet.

(b) in den Gedancken von dem ungewöhnlichen phænomeno A. 1716.

an den Frieden unterredete, als wenn sie den Krieg wünschten. Denn sie wären nicht so beschaffen, daß sie den Krieg suchten, oder ihn anfingen, sondern sie wären gewohnt, ihn zu führen, wenn sie dazu gezwungen würden. Sie wären nicht so beschaffen, daß sie sich durch Gefahr, Arbeit, oder Mühseligkeit abschrecken ließen, sondern sie wären gewohnt, alles zu ertragen. Sie wären nicht so beschaffen, daß sie sich durch Geld, oder Gut, oder Reichthum, oder Ehre, oder Gewalt, oder Herrschaft, oder Wollust, oder Ruhe, oder Bequemlichkeit, oder Gemächlichkeit, oder Lust, oder Freude, oder Vergnügen, oder Gemüthsergötzung, oder Zeitvertreib, oder Spiel, oder Kurzweil, oder Lustbarkeit, oder Ergötzung, oder Gastmahl, oder Schmaus, oder Gastgebot, oder Gastung, oder Gastfreundschaft, oder Gastrecht, oder Gastfreiheit, oder Gastfreyheit, oder Gastfreyheit, oder Gastfrey

einige von der leuchtenden Materie concentriret worden, dieſelbe ſich dadurch entzündet und in die Höhe geſtiegen: wodurch die Aehnlichkeit mit dem Blitze noch mit mehrerem befeſtiget wird (§. 321.). Unerachtet aber die Strahlen bloß wie eine Raquete gerade auf in die Höhe gefahren, ſo muß es doch aus optiſchen Gründen das Anſehen haben, als wenn ſie gleichſam ſchief gegen das Zenith herauf führen: welches hier weitläufftiger auszuführen ſich nicht ſchicket, wo wir die Mathematiſche Lehren, ſo viel nur immer möglich iſt, bey Seite ſetzen, damit auch diejenigen keinen Anſtoß finden, welche die Mathematick nicht verſtehen. Wer auf dieſes alles acht hat, was hier geſaget worden, der wird gar leicht urtheilen, welche Zeichen, die man in Himmel geſehen zu haben in den Geſchichten vorgiebet, ſich hieher ſchicken und zugleich ihre Erklärung gefunden, woferne man nur dabey mercket, was von Beurtheilung der Figur oben (§. 333) angemercket worden.

Bewegung der Strahlen.

Urſache der Wunder-Zeichen.

Von den Irrlichtern.

§. 336. Auſſer den feurigen Erſcheinungen in der oberen Lufft treffen wir auch einige in der unteren an, davon die Irrlichter oder, wie ſie andere nennen, die Irrwiſche die berüffenſten ſind. Sie erſcheinen bey nächtlicher Weile in ſumpfigen und moraſtigen Orten, ingleichen auf

Wo ſie erſcheinen.

den

den GOttes-Aeckern und Schind-Angern, wie Lichter und bewegen ſich bald auf, bald nieder; bald hieher, bald dorthin; dauren auch viele Stunden, ehe ſie vergehen. Man giebet insgemein vor, als wenn ſie die Reiſenden in ſümpffige und moraſtige, auch andere gefährliche Oerter verführeten; denen nachlieffen, die für ihnen lieffen; hingegen ſich von denen entferneten, die auf ſie loß giengen; abſonderlich aber denen ſich näherten, die betheten, und denen vom Halſe giengen, die tapffer fluchten. Daher es auch geſchehen, daß man ſie für Geſpenſter gehalten, oder wenigſtens geglaubet, es habe der Teuffel ſein Werck dabey. Weil die Jrrlichter in der Lufft entſtehen, ſo müſſen ſie gleichfals aus einer Materie beſtehen, die aus der Erde ausdünſtet. Und hier müſſen dieſe Ausdünſtungen grob ſeyn, weil ſie in der unteren Lufft verbleiben, die von ſchweererer Art iſt als die obere (§. 189 Phyſ. & §. 4. T. I. Exper.). Da ſie ſo lange dauren, ohne daß ſie ſich verzehren, kan die Materie nicht entzündet ſeyn. Es iſt demnach bloß eine Materie, die im finſtern leuchtet. Sie muß auch etwas feſte an einander hangen, weil ſie ſich nicht zertheilet, unerachtet ſie in der Lufft hin und wieder getrieben wird. Und daher iſt es nicht gantz unwahrſcheinlich, was **Robert Fludd** obſerviret haben will, der einem Jrrlichte

Was man von ihnen vorgiebet.

Jhre Materie.

te entgegen gegangen, bis er es erhaſchet und, als er es zur Erde nieder geſchlagen, gefunden, daß es bloß eine zehe Materie wie froſchleich ſey, wie *Dechales* (a) und andere von ihm erzehlen. Weil ſie ſich an moraſtigen Oertern und auf dem Schind-Anger ſehen laſſen; ſo iſt es kein Wunder, wenn diejenigen, ſo es für ein Licht im Dorffe halten und ihm nachgehen, in Moraſt und auf den Schind-Anger geleitet werden. Wir ſehen aber auch die Urſache, warum ſie fliehen, wenn man ihnen nachläufft, und einem nachlauffen, wenn man geſchwinde vor ihnen herläufft. Man ſiehet aus ihrer Bewegung, daß ſie der Bewegung der Lufft folgen, indem ſie eben ſo beſchaffen iſt wie die Bewegung einer Blaſe von Seiffen-Waſſer, die von der Lufft hin und her mitgeriſſen wird. Wenn man ſtarck läufft, ſtöſſet man die Lufft vor ſich her, die nicht gleich zur Seite ausweichen kan: wie wir auch daher einen ſtarcken Wiederſtand von der Lufft verſpüren, indem wir ein breites Bret ſchnelle durch bewegen. Derowegen wenn das Jrrlicht vor uns iſt, wird es vor uns hergeſtoſſen und daher kommt es weiter von uns weg; nemlich die Lufft wird ein wenig zuſammen gedruckt,

Warum ſie die Leute verführen.

Warum ſie vor einem lauffen.

(a) In Tract. de Meteor. f. 692. Tom. IV. Mund. Math.

druckt, und, weil dadurch ihre ausdehnende Krafft zunimmet (§. 123. T. I. Exper.), breitet sie sich auch vor uns weiter aus und jaget durch die daher entstehende Bewegung oder den kleinen Wind, den wir auch im Lauffen verspüren, das Irrlicht weiter weg. Hingegen da hinter dem Rücken die Lufft, weil die fördere nicht gleich sich zu den Seiten herum bewegen kan, durch ihre ausdehnende Krafft sich ausbreitet und nachschießt; so bringet sie das Irrlicht näher. Wenn einer in Furcht ist und mit starckem seufftzen betet; so ziehet er die Lufft an sich, und kan daher wohl geschehen, daß dadurch das Irrlicht, was nicht allzuweit von einem ist, mit der zuschiessenden Lufft näher zu einem gezogen wird. Hingegen wenn einer fluchet und poltert, so stösset er die Lufft starck heraus und machet mit Händen und Füssen einen Wind: derowegen kan es auch gar wohl geschehen, daß dadurch das Irrlicht von einem gestossen wird. Es können demnach einige Zufälle Anlaß gegeben haben, daß man geglaubet, durch Beten würden die Irrlichter zu einem gezogen; durch Fluchen aber vertrieben. Die Irrlichter sind häuffiger zu sehen in den warmen Ländern gegen der Linie zu, aber immer weniger, je weiter man gegen den Pol zukommet: woraus zu ersehen, daß die Wärme zu ihrer Erzeugung etwas beytragen muß, entweder

Warum sie nachlauffen.

Warum sie zu den Betenden kommen.

Vor dem Fluchenden fliehen.

Wo sie in der Menge sind.

weil

Wenn der König stirbt.

ned in der Landesordnung bestimmt, daß wenn der König ohne Leibes-Erben abgehet, die Prinzen und Prinzessinnen seiner Geblüts-Linie succediren, und zwar also, daß der Aelteste Prinz, wenn er auch noch nicht majorenn ist, succedire.

Wenn der König stirbt, ehe der Printz majorenn ist.

Wird der König sterben, ehe der Printz majorenn ist, so ist zu observiren, daß die Königin Mutter, wenn sie Lust hat, das Land eine Zeitlang zu regieren, solches thun kann, wenn sie nur dem Reichs-Rathe allen Eydschwur und Gehorsam leistet.

Printz Friedrich.

Printz Friedrich ist der Printzen Carls Sohn, welcher einen Printzen Friedrich, und eine Printzessin Ulrica Eleonora gezeuget. Printz Friedrich ist geboren den 28. Aprilis 1676. Printz Friedrich ist der Printz Gemahl der Printzessin Ulrica Eleonora, welche den 5. Octobris 1693. geboren, und noch am Leben ist, und ist Printz Friedrich ein Printz von Hessen-Cassel.

Printz Carl.

Printz Carl ist der andere Printz, welcher noch unter seinen Brüdern lebet, und ist geboren den 23. Martii 1680. Printz Carl ist noch unverheyrathet.

Printzessin Hedwig Sophia.

Printzessin Hedwig Sophia ist geboren den 23. Martii 1681. und noch unverheyrathet.

von den Spaniern die Feuer *St. Thelmi* genannt: wenn sich nur eines sehen lässet, so hält man es vor ein böses Zeichen und wird die *Helena* genennet. Weil aus der See, als die ein saltziges Wasser ist, dergleichen Dämpffe nicht aufsteigen können, die eine gute Zeit zusammen halten und sich an ein Schiff anhängen, auch man keine Nachricht hat, daß sie anderswo als im Schiffe gesehen werden; so kan man nicht anders vermuthen, als daß sie aus dem Schiffe aufsteigen. Es gehet aber auch an, daß aus dem Schiffe dergleichen Ausdünstungen aufsteigen können, die leuchten und zusammen halten. Denn wegen der grossen Hitze schwitzen die Leute auf dem Schiffe sehr starck und der Schweiß ziehet sich in das Holtz: die Ausdünstungen faulen und machen einen grossen Gestanck, der von ihrer Fäulnis zeuget. Wenn es nun in wehrendem Ungewitter auf das Schiff starck regnet, so ziehet sich das Wasser in das Holtz hinein und weichen die fetten stinckenden Ausdünstungen loß. Woferne nun das Schiff den Tag über sehr warm worden, muß es gleich wieder ausdünsten. Derowegen wenn in der Lufft nicht mehr starcker Wind ist und das Gewitter hat sich geleget, so können die aufsteigende Dämpffe sich anhängen und werden nicht vertrieben. Und dieses zeiget zugleich, warum man diese

Wo ihre Materie herkommet.

Wie sie erzeuget werden.

diese Lichter als ein Zeichen annehmen kan, daß sich das Wetter gewendet, indem man siehet, daß die Lufft wiederum stille und dichte ist. Daß aber fette Ausdünstungen, sonderlich wenn sie faul sind, leuchten können; ist daraus abzunehmen, daß wir auch faule Fische leuchten sehen, wenn sie fett sind.

Warum sich unterweilen Flammen an Thieren und Menschen sehen lassen.

§. 338. Wenn Thiere starck sind getrieben worden, daß sie sehr schwitzen; so hat man unterweilen an ihnen Flammen wahrgenommen, die wie Irrlichter auf ihnen gesessen, aber sie nicht im geringsten verletzet. Eben dergleichen hat man bey Menschen wahr genommen, die sich von Eiffer sehr erhitzt. Weil dieses Feuer nicht brennet, sondern nur leuchtet; so hat man es *ignem lambentem* genennet. Man siehet leicht, daß hier bloß die Ausdünstungen aus dem Leibe der Thiere und Menschen leuchten: ob sie aber von dem ordentlichen Schweisse noch unterschieden sind, oder ob der Schweiß bloß in einem dicken Dampffe zu der Zeit im Finstern aufsteiget, kan ich aus Mangel genungsamer Umstände nicht sagen. Selbst habe noch nie Gelegenheit gehabt dergleichen zu sehen. Unterdessen wird hierdurch bekräfftiget, was vorhin von den Feuern der Schiffer (§. 337) gesaget worden, die wir dem Schweisse zugeschrieben,

der

der ſich nach und nach in das Holtz gezogen. Man pfleget ſich ſonſt auch hier auf den *phoſphorum* zu beruffen, weil er eine leuchtende Materie iſt (§. 143. T. II. Exper.) und ſeinen Urſprung aus dem Urine nimmet, damit der Schweiß viele Verwandſchafft hat, wie wir auch nur daher ermeſſen, weil wir weniger Urin weglaſſen, wenn wir ſtarck ſchwitzen.

Das IX. Capitel.

Von dem Waſſer auf dem Erdboden.

§. 339.

Die Eigenſchafften des Waſſers ſind aus der gemeinen Erfahrung bekandt und zum Theil durch Verſuche heraus gebracht worden. Es iſt flüßig und ſchweer, und zwar bey nahe $\frac{1}{14}$ ſo ſchweer, als das Queckſilber, welches unter allen flüßigen Materien die wir auf dem Erdboden antreffen, die ſchweereſte iſt (§. 9. T. I. Exper.). In ſeinen Zwiſchen-Räumleinen hat es viel Lufft (§. 148. T. I. Exper.), die ſich bis in einer gewiſſen Menge mit ihm vermiſchet (§. 167. T. I. Exper.). Die Wärme treibet es aus einander und daher ſteiget es bey dem Feuer in die Höhe, laufft auch wohl gar über, wenn es anfängt zu kochen und zu ſieden. Eigenſchafften des Waſſers.

Es kocht nemlich, wo es nur von einer Seite Feuer hat und daher auch nur von derselben sich in die Höhe giebet, durch seine Schweere aber von der andern wieder hernieder schießt: hingegen fängt es an zu sieden wenn es das Feuer unten hat, daß es in dem gantzen Gefässe auf einmahl in die Höhe steiget, oder auch wo es von allen Seiten her ein Feuer hat, von allen Seiten in die Höhe kommet, und Blasen wirfft. Es breitet aber die Wärme die aller subtileste Theile des Wassers, die wir mit Augen unterscheiden können, aus (§. 223. T. I. Exper.) und dadurch nimmet die gantze Grösse des Wassers dergestalt zu, daß noch alle Theile so nahe an einander zu liegen scheinen wie vorhin und wir keine Zwischen-Räumlein, die dadurch entstanden, entdecken können. Es wird aber im Gegentheile das Wasser durch die Kälte wieder in einen engeren Raum zusammen gebracht, und dadurch dichter. Daher wir auch finden, daß die Wärme und Kälte die Art der Schweere ändern (§. 211. T. I. Exper.), auch in den Theilen die wir mit unsern Sinnen zu unterscheiden nicht vermögend sind. Weil nun aber das Wasser keinen höhern Grad der Wärme annehmen kan, als bis es in völliges sieden gebracht wird (§. 109. T. II. Exper.); so ist es auch kein Wunder, daß es alsdenn in einen Dunst aufgelöset und durch die Lufft zerstreuet

Gesellschaft beysammen sitzen, und mit einander Bier trinken, so ist es ein Zeichen, daß sie sich nicht vertragen können, sondern einander feind sind. Wenn aber einer zu dem andern kommt, und ihn zu sich ins Haus einladet, so ist es ein Zeichen, daß sie sich wieder versöhnen und gute Freunde werden wollen.

Wenn ein Bauer einen andern zu sich ins Haus einladet, und ihm Bier vorsetzt, so ist es ein Zeichen, daß er ihn um Verzeihung bittet, wenn er ihn beleidiget hat. Wenn aber der andere nicht trinken will, sondern stehen bleibt, und sein Gesicht wegwendet, so ist es ein Zeichen, daß er ihm nicht verzeihen will, sondern ihn noch immer Feindschaft trägt. Wenn aber der andere trinket, so ist es ein Zeichen, daß er ihm verzeihet, und sich mit ihm versöhnet. Wenn aber einer zu dem andern kommt, und ihn zu sich ins Haus einladet, und ihm Bier vorsetzt, so ist es ein Zeichen, daß er ihn um Verzeihung bittet, wenn er ihn beleidiget hat. Wenn aber der andere nicht trinken will, sondern stehen bleibt, und sein Gesicht wegwendet, so ist es ein Zeichen, daß er ihm nicht verzeihen will, sondern ihn noch immer Feindschaft trägt. Wenn aber der andere trinket, so ist es ein Zeichen, daß er ihm verzeihet, und sich mit ihm versöhnet.

lange anhalten. Wenn aber die Quellen zu einer Zeit nicht ſtärcker flieſſen, als zu der andern, ſo bleibt das Waſſer in den Fluſſen beſtändiger bey einer Höhe.

Wenn das Waſſer in Flüſſen klar und wenn es trübe iſt.

§. 341. Weil das Regen- und Schnee-Waſſer von den Bergen herab rinnet und durch hohle Wege fleußt, ehe es in den Fluß kommet; ſo nimmt es viel Staub und Unflat mit ſich, auch löſet es viel leimichte Erde auf und führet ſie mit fort. Deswegen iſt es in den Flüſſen trübe und unrein, wenn es von dem Regen-Waſſer anwächſet. Hingegen da das Waſſer aus den Quellen reine iſt; ſo haben auch die Flüſſe klares Waſſer, wenn ſie es bloß von ihnen bekommen. Jedoch da es überall an den Ufern und dem Grunde etwas mitnimmet, wo es rinnet, ehe es in die Flüſſe kommet, und wo es in den Flüſſen fleußt; ſo iſt es auch in den Flüſſen niemahls ſo klar und reine, wie in den Quellen.

Woher die Quellen ihr Waſſer haben.

§. 342. Wenn man bedencket, was für eine groſſe Menge Waſſer täglich in den Flüſſen weg fleußt, und gleichwohl gewis iſt, daß ſie das meiſte aus den Quellen bekommen (§. 340.); ſo hat man nicht wenig Sorge gehabt, woher doch die Quellen ſo viel Waſſer bekommen, und warum es ihnen niemahls daran gebricht, oder wenn es ihnen ja unterweilen gebricht, woher ſie es doch wieder bekommen. Da man erwogen, daß

auf eine Art, die einander Hülfe zu leisten
gehalten, und gedrungen werden, sich
in solche zu setzen. Es ist eine so feine und
subtile Erfindung, daß ein jeder Mensch
sich darüber verwundern muß, wenn er
solche hört und vernimmt, ob solche auch
wohl nicht so gar neu ist, dann es ist schon
vor vielen Jahren erfunden worden, wie
solches in Historien zu lesen ist. Es ist
aber dennoch eine gute Erfindung, und
kann sehr nützlich gebraucht werden. Die
Maschine Cardani genannt hat Theils
Rad, Theils Schrauben ohne Ende, wie
solche in Fig. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

der Tisch sich gebrochet hat / und kommt
ihm nicht zu / daß er sich solle zu Tische
setzen / sondern er muß stehen / und
die Gäste bedienen. Da aber ein andrer
Knecht / der nicht so hoch / als er / ist /
sich zu Tische setzet / und er muß ihm
bedienen / und darauf sein Brod essen /
so ist er ein Knecht / der sich nicht
recht weiß zu halten / und ist nicht
werth / daß er ein Knecht sey.

Cap. XXXIII. Wie man sich bey Tische halten soll.

Wenn du zu Tische gehest / so sitze
nicht zu nahe bey den Gästen / sondern
halte dich ein wenig ferne / damit du
nicht ihnen zu nahe kommest / und
ihnen die Speisen hindern und beengen
mögest / und damit du nicht ihnen
zu nahe kommest / und ihnen die Speisen
hindern und beengen mögest / und
damit du nicht ihnen zu nahe kommest /
und

gegenseitig, bald nahend bald auf bas
neue entfernt von einander gehen, und
den vorgehabten Lauf in das Meer ver-
richten. Ihre Ufer sind mit Bäumen
bewachsen. Die mehresten Inseln sind
mit Gebäuden als mit Häusern und
Hütten der Fischer besetzt, und wenn
man sie in der Ferne betrachtet, so ge-
währen sie ein schönes Gesicht. Einige
Inseln sind mit Wiesen und Gesträuche
besetzt, einige sind mit Bäumen und
wilden Thieren zum Jagdvergnügen
der Herrschaft bestimmt. Einige sind
auch mit Festungen und Batterien ver-
sehen, die Canonen entdecken können.
Die Ufer sind theils flach, theils hoch.
Einige Meilen Wegs, ehe man nach
Hamb. kommt, sind sie sehr hoch.
Auf dem linken Ufer stehen einige
Dörfer, und auf dem rechten Ufer
liegt das Dorf Blankenese, und
das Dorf Ottensen. Ottensen. Ist
ein Dorf, welches dem Grafen von
Schauenburg gehört, und ist mit
vielen Bäumen und mit Gärten in Ge-
müse und Obst versehen, und hat eine
schöne Prospective von Hamburg aus.
Es hat nun so lange ge-

[1] In Altona, Ottensen und Hamburg.
[2] Ehemals Graf von Schauenburg. d. Verl. Anm.

nommen hatte, brach unten durch die Ritze des Bodens ein Dampff wie ein starcker Nebel sehr schnelle hervor, welcher 13 Tage in einem fort daurete. Kaum waren 24 Tage vorbey, als die Quellen, welche unten um den Berg herum waren, und die anliegenden Wiesen befeuchteten, kein Wasser mehr gaben und deswegen Graß und Kräuter verdorreten. Er führet noch ein anders Exempel aus der Gegend bey Paris an, wo die Ausdünstung der Quelle das Wasser benommen durch Eröffnung eines Steinbruches. Es scheinet demnach *Carteſius* nichts anzunehmen, welches der Erfahrung zuwieder wäre und würde er sich sonder Zweiffel nicht wenig erfreuet haben, wenn ihm selbst dergleichen sonderbahre Erfahrungen wären bekandt gewesen. Allein es hat noch einen grossen Knoten übrig, den man auflösen muß, ehe man seiner Meinung beypflichten kan. Das See-Wasser ist saltzig und die Erfahrung bekräfftiget es, daß es auch saltzig bleibet, wenn es gleich durch Erde und Sand durchgehet. Es ist wohl wahr, daß der Sand saltzig wird und demnach etwas von dem Saltze annehmen muß: allein man hat hier auf zweyerley zu sehen. Einmahl ist gewis, daß Sand und Erde eben so wohl als das Wasser nur ein gewisses Maaß von Saltze annehmen. Derowegen wenn das See-Wasser auch in den unter-

Was *Carteſii* Meinung entgegen stehet.

unterirrdischen Gängen etwas von seinem Saltze anfangs loß würde; so würde doch solches nur eine Weile geschehen und dannenhero in so vielen Jahren, da die Quelle beständig einmahl wie das andere geflossen, längst aufgehöret haben. Dabey weiß man auch, daß der Sand von dem Wasser Saltz annimmet nach Proportion, in der es bey ihm zu finden. Von sehr saltzigem Wasser wird er saltziger, als von anderm, was nicht so saltzig ist. Und dieses hat man deswegen zu mercken, daß man nicht vermeinet, die Länge des Weges könne dazu etwas beytragen. Vielmehr würde die Länge des Weges unterweilen das Wasser von neuem saltzig machen. Denn wenn in vorhergehenden Zeiten in von der See weit entlegenen Orten der Gang schon saltziger worden wäre als das Wasser, welches dahin kommet; so nähme er nicht mehr Saltz vom Wasser an, sondern gäbe vielmehr dem Wasser etwas von seinem Saltze ab, eben wie wir es von Mittheilung der Wärme gefunden (§. 76). Darnach müssen wir für das andere erwegen, daß, wenn das Wasser bis unter den Berg saltzig kommen solte, es zwar durch die Ausdünstung von dem Saltze befreyet und in der Quelle süsse würde: allein es würde auf solche Weise sich unten eine allzugrosse Menge Saltz sammlen und mit der Zeit das Saltz der See gantz unter die Berge ge-

bracht werden, ohne daß es wieder an den Ort hinkommen könnte, wo es hin gehöret: welches dem Verfahren der Natur nicht gemäß ist, als welches in allem nach der Erhaltung eingerichtet.

Ob die Quellen von dem Regen und Schnee ihren Ursprung haben.

§. 343. Weil es demnach nicht geringe Schwierigkeiten setzet, wenn man die Quellen aus der See durch unterirrdische Gänge herleiten will (§. 342), und gleichwohl die See den Quellen ihr Wasser wieder geben muß, indem sie nicht zunimmet (§. cit.); so ist man auf die Gedancken gerathen, ob nicht so viel Wasser aus der See täglich ausdunstet, als durch die Flüsse hinein gebracht wird, und daher die Quellen durch Regen und starcken Thau, wie nicht weniger durch den Schnee ihr Wasser wieder bekommen. Herr Halley in Engelland ist auf die Gedancken gerathen, als er A. 1677. in die Insel St. Helena bey nächtlicher Weile die Sterne observirte und bey gantz heiterem Himmel wahr nahm, wie bey nächtlicher Weile so viel Dünste fielen, daß davon das Papier und die Gläser von dem Fernglase so naß worden, daß auf jenem die Dinte zusammen lief, wenn er darauf schreiben wolte, dieses aber er mit dem Schnupff-Tuche abtrocknen muste (a). Und dergleichen Gedancken haben auch vor ihm

Wer die Quellen von Thau und Regen herleitet.

(a) Acta Erudit. A. 1692. p. 308. 311.

ihm *Peireſcius* (b), *Iſaacus Voſſius* (c) und andere gehabt. Abſonderlich aber haben *Petrus Perrault* (d) und *Mariotte* (e) dieſe Meinung umſtändlich behauptet, und ſind in der That die Schwierigkeiten, welche man dabey machet, geringer als bey des *Carteſii* Meinung. Es dunſtet den Tag über nicht wenig Waſſer aus, wenn es von der Sonne beſchienen wird, oder auch von ſtarcken Winden, und vielleicht auch noch von andern Urſachen. Da nun die See einen groſſen Theil, bey nahe die Helffte von der Fläche des Erdbodens einnimmet und inſonderheit an dem warmen Striche der gröſte Theil Waſſer iſt; ſo läſſet ſich leicht erachten, was für eine ungemeine Menge Waſſer einen Tag über, geſchweige denn ein gantzes Jahr, aus der See ausdunſtet. Die Winde führen die Dünſte von der See weg und bringen ſie über das feſte Land und daſelbſt auch zu den Gebürgen, wo ſie nicht allein durch den Regen,

Wie man ſie daraus herleitet.

(b) Vid. Caſſendus in Vita Peireſcii ad A. 1625.

(c) in Tract. de origine Nili aliorumque fluminum.

(d) Traite de l' origine des fontaines.

(e) Du Mouvement des Eaux part. 1. diſc. 2. p. 87.

Regen, sondern insonderheit auf die Gebürge durch starcken Thau bey nächtlicher Weile hernieder fallen. Das Wasser, was auf die Berge fället, rinnet innerhalb den Bergen zusammen und unterhält die Quellen. Wir finden, daß einige Quellen verseigen, wenn es lange Zeit nicht regnet, und fast alle weniger Wasser geben, wie wir es an den Flüssen mercken, darinnen das Wasser gar mercklich abnimmet, wenn man lange Zeit trocknes Wetter hat. Und also siehet man dadurch, daß die ersten von dem Regen allein Wasser haben, die letztern aber müssen wenigstens einen Theil davon durch den Regen bekommen. Weil man doch aber auch nicht siehet, wo das übrige herkommet, und sonst dem Verfahren der Natur gemäß ist, daß sie einer Quelle das Wasser daher gewehret, woher es die andere erhält; so müssen die beständigen Quellen ihr Wasser gleichfals gantz von dem Regen und Thaue haben, nur ist nöthig, daß in einem gewissen Behältnisse ein Vorrath gesammlet werde, der auf einige Zeit dauren kan. Weil wir oben gesehen, daß innerhalb den Bergen starcke Ausdünstungen sind und dadurch den Quellen das Wasser benommen wird, wenn sie Freyheit haben in die Lufft zu gehen (§. 342); so kan es auch gar wohl seyn, daß die Behältnisse, da das Wasser gesammlet wird,

Unterscheid bey beständigen Quellen.

sehr

ſehr tief in der Erde ſind, und daraus daſſelbe ſtarck ausdünſtet, welche Dünſte durch die Ritze und Räumlein zwiſchen den Steinen durchdringen und ſich in anderen Behältniſſen verſammlen, wo ſie durch Gänge heraus rinnen können. Diejenigen, welche den Urſprung der groſſen Flüſſe unterſucht, haben gefunden, daß ſich einige aus den Bergen ſo ſtarck ergieſſen, daß ſie bald ſchiffreich werden. Wo das Waſſer in ſolcher Menge hervor bricht, kan es nicht wohl anders ſeyn, als daß es ſchon unter der Erden durch viele Bäche zuſammen gefloſſen, wie wir insgemein ſehen, daß die Flüſſe über der Erde groß werden. Wie ſich gantze Flüſſe aus den Quellen ergieſſen.

§. 344. Man hat abſonderlich zweyerley Schwierigkeiten bey dem Urſprunge der Quellen aus dem Regen-Waſſer gemacht: die erſte, daß das Regen-Waſſer nicht tief in die Erde dringet; das andere, daß der Regen nicht zureichet die Quellen mit ſo viel Waſſer zu verſehen, als zu Unterhaltung der Flüſſe das gantze Jahr durch von nöthen iſt. Die erſte Schwierigkeit machet inſonderheit *de la Hire* (a), welcher zu dem Ende beſondere Verſuche angeſtellet, dadurch er gefunden, daß das Regen-Waſſer nicht über 16 Zoll tief in die Erde dringt, wenn gleich Ob der Regen tief in die Erde dringen kan.

die-

(a) Memoires de l' Acad. Roy des Scienc. A. 1703. p. 68.

Da die Wolken nicht allezeit gleich hoch stehen, so kann man auch nicht allezeit gleich weit sehen. Wenn sie hoch stehen, so kann man weiter sehen, als wenn sie niedrig stehen. Wenn sie hoch stehen, so sind sie dünne, wenn sie niedrig stehen, so sind sie dicke.

Die Wolken sind nicht allezeit gleich weit von der Erde abgesondert. Manchmal stehen sie hoch, manchmal niedrig. Wenn sie hoch stehen, so sind sie dünne, wenn sie niedrig stehen, so sind sie dicke. Es ist ein Zeichen, daß es regnen wird, wenn die Wolken niedrig stehen. Wenn sie aber hoch stehen, so ist es ein Zeichen, daß es schön Wetter werden wird. Wenn sie aber gar nicht stehen, so ist es ein Zeichen, daß es Wind geben wird.

Die Wolken sind nicht allezeit gleich dicke. Manchmal sind sie dicke, manchmal dünne. Wenn sie dicke sind, so kann man nicht weit sehen. Wenn sie aber dünne sind, so kann man weit sehen. Wenn sie dicke sind, so ist es ein Zeichen, daß es regnen wird. Wenn sie aber dünne sind, so ist es ein Zeichen, daß es schön Wetter werden wird.

Orte, wo die Sonne und der Wind keinen freyen Zugang hatten, damit das Erdreich nicht austrocknen konte. Er riß auch alles Graß aus, damit nichts von dem Regen verzehret ward. Er fand, daß von dem 12. Junii an bis zu dem 19. Februarii in dem Gefässe, was so weit oben stund, nicht das geringste Tröpflein Wasser durch die Röhre floß. Als aber zu der Zeit ein grosser Schnee auf der Erde lag und aufthauete; fieng die Röhre an zu lauffen. Und weil die Erde nach diesem immer sehr feuchte war, so lief sie auch, wenn es regnete; hörete aber wieder bald auf, indem immer ein gewisses Maaß Wasser in der Erde zurücke blieb und nicht eher in die Röhre rinnete als bis neues hinzu kam. Das Jahr darauf wiederhohlete er seinen Versuch und setzte das Gefässe 16 Zoll oder noch einmahl so tief wie vorhin unter die Erde, und es ereignete sich alles eben so wie in dem vorigen Jahre, ausser daß die Erde trocken ward, wenn es lange nicht regnete, und alsdenn ein kleiner Regen die Erde bloß anfeuchtete. In das Gefässe, das 8 Schuhe unter der Erden war, kam gar kein Wasser. Er pflantzete nach diesem Kräuter auf das Erdreich, darinnen das Gefässe stund. Da sie ein wenig erwachsen waren, kam kein Wasser mehr in das Gefässe, welches nur 16 Zoll tief unter der Erde stund. Ja alles Wasser, was von dem

Regen

Regen darauf fiel, war nicht genung die Pflantzen zu ernähren. Wenn es lange trocken war, muſte man ſie begieſſen, woferne ſie nicht verdorren ſollten. Hieraus vermeinet *de la Hire* klar zu ſeyn, daß das Regen-Waſſer nicht ſo tief in die Erde dringen könne, bis es eine Materie antrifft, wo es ſich nicht hinein ziehen und weiter durchkommen kan, wie diejenigen annehmen, welche den Urſprung der Quellen von dem Regen-Waſſer herleiten, und inſonderheit auch *Robertus Plot*, ein Engelländer, der A. 1685. zu Oxfurt ein Tractätlein von dem Urſprunge der Quellen in lateiniſcher Sprache heraus gegeben und ihm Anlaß gegeben hat die Sache genauer zu unterſuchen. Man ſiehet aus Herrn *de la Hire* Verſuch, daß die Erde ein gewiſſes Maaß Waſſer an ſich ziehe und nicht eher etwas weiter rinnen läſſet, als bis ſie zu viel hat: wie nicht weniger, daß der Regen der Erde nicht über 16 Zoll tief überflüßig Waſſer geben kan. Uber dieſes iſt aus der gemeinen Erfahrung bekand, daß das Waſſer in der Erde durch die Wärme und den Wind austrocknet, und daher nicht alles in der Erde verbleibet, bis es wieder von neuem regnet. Derowegen ſollte man vermeinen, es ſey daraus mehr als zu klar zu erſehen, daß das Regen-Waſſer keines weges von dem oberſten Gipffel bis herunter an den Fuß

Wie viel die Erde Waſſer annimmet.

Auf der Tropen, wo die Sonne auch, sonderlich, wenn sie im Zenith stehet, sehr heiß ist, und wo die Tage und Nächte das ganze Jahr durch beynahe gleich sind, ist es auch das ganze Jahr durch beynahe gleich warm. Gerade unter der Linie ist es am kältesten, und je weiter man sich von der Linie gegen Norden oder Süden begiebt, je kälter wird es, bis man endlich in die Gegenden kommt, wo es immer Eis und Schnee giebt. Wo die Sonne nicht hoch kommt, da ist es auch kalt. Wenn gleich die Sonne, wie in einem Theile des Sommers, in Norden lange scheinet, so ist doch ihr Schein nicht kräftig genug, die Kälte wegzuschaffen. Ist sie hoch gekommen, so ist sie auch kräftig, und macht es warm. Wenn sie aber auch gleich lange scheinet, und doch nicht hoch kommt, so ist es nicht warm. Wenn sie hoch kommt, und nicht lange scheinet, so ist es auch nicht warm. Wenn sie aber hoch kommt, und lange scheinet, so ist es warm. Wenn sie nicht hoch kommt, und nicht lange scheinet, so ist es kalt.

Wenn sie hoch kommt, und lange scheinet, so ist es warm. Wenn sie nicht hoch kommt, und nicht lange scheinet, so ist es kalt.

Wenn sie hoch kommt, und lange scheinet, so ist es warm. Wenn sie nicht hoch kommt, und nicht lange scheinet, so ist es kalt.

Wenn sie hoch kommt, und lange scheinet, so ist es warm. Wenn sie nicht hoch kommt, und nicht lange scheinet, so ist es kalt.

nicht zu vergleichen weiß, oder man gründet sich in einem Versuche des Herrn *de la Hire*. In dem ersten Falle entstehet die Furcht aus der blossen Unwissenheit und hat man darauf wenig acht zu haben: wenigstens ist gewis, daß man es deswegen nicht leugnen kan, insonderheit da wir genungsame Ursache haben, warum wir den Ursprung der Quellen dem Regen-Wasser zueignen (§. 343.). Es ist wohl wahr, daß wir Quellen antreffen, die beständig sehr viel Wasser geben, und daß die Quellen, welche das meiste Wasser geben, beständig fliessen, da es hingegen nur unterweilen regnet: Allein beyde Zweiffel sind schon vorhin (§. 343.) benommen worden und sind dannenhero bey Seite zu setzen, als wenn sie nicht da wären. Und solchergestalt bleibet nichts als die blosse Unwissenheit übrig. Nun ist wahr, daß es uns mehr Vergnügen geben würde, wenn wir die Menge des Wassers zu schätzen wüsten, was die Quellen ein Jahr lang geben und wie viel sie von Regen und Schnee dazu bekommen können: allein dieses ist eben die mathematische Erkäntnis der Natur, die wir jetzund bey Seite setzen müssen (§. 17. Proleg. Log. und von der wir schon längst (a) gerühmet haben, daß sie meistentheils al-

(a) In præf. ad Elem. Aerometr. A. 1709 edita.

allein die völlige Gewisheit gewehret und das Gemüthe von allem Zweiffel befreyet. Es haben auch *Perrault* (b) und *Mariotte* (c) dergleichen Rechnung gegeben, dadurch sie behaupten wollen, daß mehr Regen fiele, als die Quellen ein Jahr lang Wasser brauchten: allein wir können hier dieselbe Rechnung nicht untersuchen. *Perrault* rechnet auch aus einem gantz andern Grunde, als wir es nöthig hätten: indem er die Quellen aus den Flüssen herleitet, als wie wir finden, daß das Wasser in die Keller tritt, wenn von Regen-Wasser die Flüsse aufschwellen, oder auch gegen den Frühling das Wasser sehr wächst, wenn es aufthauet und insonderheit der viele Schnee schmeltzet. Ich erinnere aber hierbey nur noch dieses, daß es wohl geschehen kan, daß, wenn bey Flüssen, die anwachsen, Berge nahe liegen, das Wasser daraus zwischen den schiefen Lagen von Steine und Letten in innere Höhlen dringen kan, und wird dadurch allerdings begreiflicher, wie die beständigen Quellen, die viel Wasser geben, genungsam Wasser von dem Regen haben können. Gleichwie aber dadurch nicht auf-

Wie Perrault die Quellen aus dem Regen-Wasser herleitet.

Wie der

(b) Traité de l'origine des fontaines p. m. 803. & seq. Oper. Claudii fratris.

(c) Traité du Mouvement des eaux Part. I. p. m. 30. & seq.

Thau die Quellen unterhalt.

gehoben wird, daß nicht auch die Quellen, und einige gantz allein, Wasser von dem Regen erhalten sollten, der auf die Berge fället: so hat man noch dieses zu erwegen, daß in Gebürgen, wo zersplitterte Lagen von Steinen und gedorrter Lette sich zu den Seiten zeigen, auch durch andere Ritze und Oeffnungen die Lufft in die innere Höhlen der Berge hinein kommen kan, die Lufft viel Dünste hinein bringet, vermöge dessen was Halley erfahren (§. 343.). Wenn man nur die Menge Thau erweget, der ein Jahr über fället, und bedencket, daß die Kälte der Berge die Lufft bey nächtlicher Weile noch mehr zusammen ziehen muß als das viel wärmere Erdreich (§. 133. T. I. Exper.), folgends noch vielmehr Thau verursachen als auf dem platten Lande (§. 272.); so wird man gar gerne zugeben, daß dadurch den Quellen nicht wenig Wasser zugeführet wird und sie vielleicht den grösten Theil von dem bekommen, was bey warmen Sommer-Tagen aus der Erde und dem Wasser ausdünstet, wo solche Gebürge vorhanden sind, die sich davon bereichern können. Was den Versuch Herrn *de la Hire* betrifft, so hat er die Ausdünstungen, oder Transpiration der Pflantzen untersucht und dieselbe so groß befunden, daß er das Regen-Wasser kaum einig und allein sie zu ernähren für zulänglich

Ob das Regen-Wasser kaum für die Pflantzen genung.

lich erachtet. Er hat den 30. Junii frühe um halb 6. Uhr in ein Glaß mit einem engen Halse ein Pfund Wasser gegossen und zwey eben nicht allzu grosse Feigen-Blätter darein gesetzet, die zusammen 25. Drachmas und 48. Gran (die Drachmam zu 72 Gran gerechnet) wogen. Damit das Wasser nicht anders als durch die Blätter ausdunsten könnte; hat er das Glaß oben feste verkleibet. Er setzte das Glaß mit den Blättern, die gantz frisch waren, in die Sonne, die dazumahl sehr helle und warm schien. Als er gegen Mittag um 11. Uhr das Glaß wog, war es 2. Drachmas leichter worden. Es ist an dem, daß in weniger Zeit durch 2. Blätter 2. Drachmæ Wasser ausgedunstet, welches eine grosse Menge für einen grossen Baum geben würde, wenn man eine Rechnung machen wollte: allein es ist noch nicht gewis, daß die Blätter auf den Bäumen so starck ausdunsten als wenn sie mit den Stielen im Wasser stehen; und ich vermuthe eher das Wiederspiel, ob es zwar jetzt genauer zu untersuchen nicht Gelegenheit ist. Darnach ist zu mercken, daß das Wasser, welches aus den Pflantzen ausdunstet, nicht verlohren gehet, sondern mit dem Thaue doch wieder herunter kommet, auch durch die Winde mit zu den Quellreichen Bergen gebracht wird. Uber dieses

Transpiration der Pflantzen.

hat man ſich auch nicht zu bekümmern um das Regen-Waſſer, welches in den Ort fället, wo Pflantzen und Graß wachſen: dieſes hat bey den Quellen nichts zu thun, auſſer in ſo weit es ausdunſtet und die Dunſte zu den Quell-reichen Bergen geführet werden (§. 343). Zu den Quellen kommet bloß dasjenige, was ſolche Gebürge befeuchtet, die davon Quellen zu erzeugen geſchickt ſind, und zum Theil dasjenige was in die Flüſſe fället, wie vorhin erinnert worden. Es ſtehet demnach Herrn de la Hire Verſuch von Ausdünſtungen der Pflantzen keines weges im Wege. Und wird ſolches ſich noch weiter zeigen, wenn wir unten an ſeinem Orte dieſe Materie abhandeln werden.

Wie das Waſſer in den Flüſſen fleußt.

§. 346. Die Flüſſe haben einen ſchieffen Grund, der ſich immer mehr dem Mittel-Puncte der Erde nähert, je weiter man fortgehet, und wird dannenhero der Bach beſtändig tieffer von der Quelle an bis in den Eingang in einen andern Fluß oder die See.

Erſte Urſache.

Daher kommet es auch, daß ſich die obere Fläche des Waſſers beſtändig ſencket, wie man es durch das Waſſerwägen findet (§. 148. Mech.) und die Mühl-Gefälle es ausweiſen. Da nun das Waſſer ſchweer iſt und vermöge der Schweere ſich dem Mittelpuncte der Erde ſo viel nähert, als ihm erlaubet iſt; ſo rinnet es auch in dem

Bache

Bache durch ſeine Schweere fort aus eben der Urſache, warum eine Kugel ſich auf einer ſchieffen Fläche hinunter beweget. Es kommet aber auch noch die andere Urſache dazu. Das obere Waſſer drucket das untere und dadurch erhält das untere eine Krafft ſich geſchwinder zu bewegen, als das obere und beweget ſich das Waſſer zuſammen geſchwinder, wenn es tieff, als wenn es feuchte iſt. Und dieſes iſt die Urſache, warum das Waſſer und überhaupt eine jede flüßige Materie durch eine Röhre unten an dem Boden des Gefäſſes geſchwinder läufft, wenn es voll, als wenn es nicht gantz voll iſt, und mit der Höhe des Waſſers im Gefäſſe auch die Geſchwindigkeit im Auslauffen abnimmet. Andere Urſache.

§. 347. Es beweget ſich demnach ein Fluß geſchwinde und hat einen ſchnellen, folgends auch einen ſtarcken Strom, wenn der Grund im Bache ſehr abhängig und das Waſſer darinnen ſehr tieff iſt (§. 345). Hingegen wird die Bewegung längſamer und der Strom faul, wenn der Grund nicht ſehr abhängig und das Waſſer darinnen nicht ſehr tieff iſt. Wenn ein Fluß einen ſchnellen Strom hat.

§. 348. Wenn ein Bach enger wird, als er vorher war; ſo kan nicht mehr ſo viel Waſſer in einer Minute durchflieſſ als vorhin. Denn wenn es einerley Geſchwin- Warum ſich ein Fluß geſchwin-

der beweget / wenn der Bach enger wird.

digkeit behält und der Weg wird enger; so muß freylich ein Theil zurücke bleiben, welches in dem nun verschlossenen Wege fort geronnen wäre. Derowegen weil gleichwohl noch so viel zufleußt, wie vorhin; so muß es aufschwellen. Da nun hierdurch das untere Wasser von dem oberen gedruckt wird, so muß es sich geschwinder als vorhin bewegen (§. 346.).

Woher das Wasser seine Gewalt bekommet

§. 349. Und hieraus lässet sich zugleich begreiffen, woher das Wasser seine Gewalt bekommet, nemlich wie alle übrige Cörper von der Menge der Materie und der Geschwindigkeit der Bewegung (§. 133. T. III. Exper.). Wir sehen solches bey den Mühlen: da hat das Wasser mehr Krafft, je tieffer es fallen kan, folgends je schneller es sich beweget (§. 1. T. II. Exper.), ingleichen je mehr dasselbe sich auf einmahl in das Gerinne ergeußt. Und dieses ist auch die Ursache, warum weniges Wasser mehr Stärcke bekommet, wenn man das Schutz-Brett vorsetzet und nur eine kleine Eröffnung übrig lässet, dadurch es in das Gerinne kommen kan. Denn das Wasser thürmet sich in die Höhe, bis durch die enge Eröffnung in einer Minute so viel Wasser gehet als vorher an dem Orte durchfloß, da es Freyheit hatte sich zu bewegen (§. 348.). Es nimmet demnach mit der Geschwindigkeit die Stärcke des Wassers zu. Wenn das Wasser

in

an den Sonn-Tagen, da sind solche ab-
geschafft, und ist nur ein Tag in der
Woche, nemlich der Sonntag, ein
heiliger Tag. Wenn man anredet
einen Juden, und fragt ihn, warum
er nicht halte den Sonntag, der
heiliger sey denn Sabbath: so
sagt er, Sabbath sey ein Tag, da
Gott habe geruhet von allen seinen
Werken, und habe ihn geheiligt,
aber der Sonntag sey ein Tag, da
Gott habe angefangen zu schaffen,
und habe ihn nicht geheiligt, sondern
sey ein gemeiner Tag. Wenn man
ihn fragt, warum er nicht halte den
Sonntag, so sagt er, weil Gott habe
geschaffen das Licht am Sonntag,
und habe es geheiligt, und habe
auch geschaffen die Sonne am Sonn-
tag, und habe sie geheiligt, und
habe auch geschaffen den Himmel
am Sonntag, und habe ihn geheiligt,
und habe auch geschaffen die Erde
am Sonntag, und habe sie geheiligt,
und habe auch geschaffen den Men-
schen am Sonntag, und habe ihn
geheiligt, und habe auch geschaffen
alle Thiere am Sonntag, und habe
sie geheiligt, und habe auch geschaffen
alle Kräuter am Sonntag, und habe
sie geheiligt, und habe auch geschaffen
alle Bäume am Sonntag, und habe
sie geheiligt, und habe auch geschaffen
alle Früchte am Sonntag, und habe
sie geheiligt, und habe auch geschaffen
alle Vögel am Sonntag, und habe
sie geheiligt, und habe auch geschaffen
alle Fische am Sonntag, und habe
sie geheiligt, und habe auch geschaffen
alle Gewächse am Sonntag, und habe
sie geheiligt, und habe auch geschaffen
alle Steine am Sonntag, und habe
sie geheiligt, und habe auch geschaffen
alle Metallen am Sonntag, und habe
sie geheiligt, und habe auch geschaffen
alle Edelgesteine am Sonntag, und habe
sie geheiligt, und habe auch geschaffen
alle Gewürze am Sonntag, und habe
sie geheiligt, und habe auch geschaffen
alle Früchte

Wasser schweere Sachen mit sich führen kan.

schweere Sachen mit sich führet, wenn es groß wird. Wir haben oben gesehen, daß es grosse Steine auf das Gebürge niedergesetzet (§. 342). Die Ursache ist hier hauptsächlich diese, weil die Cörper unter dem Wasser viel leichter sind als in der Lufft (§. 178. T. I. Exper.), und daher dasselbe nicht mehr zu bewegen findet, als den Uberschuß der Schweere des Cörpers über seine eigene (§. 179. T. I. Exper.), welcher bey gar schweeren Cörpern öffters gantz ein weniges austragen kan. Sind Materien leichter als das Wasser, so verlieren sie alle Schweere und schwimmen darinnen (§. 195. T. I. Exper.). Und daher braucht es gar keine grosse Mühe, wenn das ausgetretene Wasser grosse Holtz-Stösse umwerffen soll. Denn man stelle sich vor, daß dasselbe rings herum den Holtz-Stoß umfliesse, so daß ein Theil Scheite von dem Boden an nach einander gantz im Wasser stehen. Weil das Wasser auch zwischen die Scheite dringet, wo ein leerer Raum ist; so ist es eben so viel, als wenn sie im Wasser lägen, und verlieren daher darinnen ihre Schweere, ja von dem Wasser werden sie gar etwas in die Höhe getrieben (§. 195. T. I. Exper.). Derowegen bekommen sie einen wackelnden Grund und wenn nur etwan an einem Orte ein Scheit heraus gehet, so fallen die übrigen nach. Wenn das Wasser geschwinde wieder den

Wie es Holtz-Stösse umwirfft.

Stoß

Stoß geſchoſſen kommet; ſo gehet es eben zu wie vorhin bey der Brücke (§. 1349). Unterweilen hat das Waſſer gantze Stücke Landes mit einem Hauſe von einem Orte fortgeführet und an einem andern niedergeſetzet. Dieſes aber iſt ſich weniger zu verwundern. Denn wenn das Waſſer rings herum alles loß geriſſen und ſich durch die Erde unter dem Hauſe durch gearbeitet; ſo iſt das Erdreich mit dem darauf ſtehenden Gebäude nicht anders anzuſehen geweſen als ein Schiff, oder eine andere Sache, die auf dem Waſſer ſchwimmet: denn da im Gebäude ſehr viel Lufft iſt; ſo machet es auch einen Cörper von viel leichterer Art aus als das Waſſer, zumahl wenn viel Holtz und andere leichte Materialien noch mit dabey ſind. Derowegen hat es das Waſſer ſo mit ſich fortgeführet, als wie es ein Schiff mit fort zu führen pfleget. Weil doch aber das Gebäude mit ſeinem Boden ſich ebenfals wie ein Schiff im Waſſer eintauchet; ſo kan es auch nicht weiter fortkommen, wenn es von dem Waſſer an einen Ort gebracht wird, da es nicht Raum genung hat, ſich ſo tief einzutauchen als nach ſeiner Schweere erfordert wird. Man ſolte zwar meinen, das Waſſer reiſſe es weg: allein wenn es von allen Seiten herum in gleicher Höhe umfloſſen iſt, ſo hat das Waſſer keine Krafft, indem es ſich mit keiner Geſchwin-

Wie es Stücke Landes mit Häuſern fortführet.

digkeit beweget. Wasser, was entweder stille stehet, oder auch sich langsam beweget, hat keine Krafft (§. 349.).

Warum das Wasser in einer See höher ist als in der andern.

§. 351. Wir haben gesehen, daß die Ursache, warum das Wasser fleußt, einig und allein von seiner Schweere herzuhohlen ist und daher dasselbe an keinen Ort flieſſen kan, der höher liegt als das Wasser (§. 346). Derowegen wenn dasselbe aus einem Orte in den andern fleußt, wo es gleichfals Wasser hat; so muß es in dem ersten höher, in dem andern aber niedriger stehen. Wir finden, daß das Wasser aus einer See in die andere fleußt, z. E. aus dem Ponto Euxino in die mittelländische See: und demnach muß das Wasser in der einen See höher stehen als in der andern, z. E. in dem Ponto Euxino stehet es höher als in der mittelländischen See. Es sind aber zweyerley Ursachen, warum das Wasser in einer See höher stehet, als in der andern. Entweder es kommet mehr Wasser hinein nach Proportion ihrer Weite, oder es dunstet weniger aus. Und es gehet an, daß beyde Ursachen zugleich statt finden. Wenn viel Wasser in eine See kommen soll, so müssen grosse und viele Flüsse sich darein ergieſſen: welches wir auch bey dem Ponto Euxino finden. Daß aber auch die See in einem Orte mehr ausdunsten kan als in dem andern, lässet sich leicht begreif-

greiffen. In einem Orte scheinet die Sonne wärmer als in dem andern (§. 227): wo sie aber wärmer scheinet, da dunstet es stärcker aus, als wo sie nicht so warm scheinet. Uber dieses kan auch die Grösse der Kälte in Winters-Zeit an einigen Orten einen Unterscheid machen, als welche die Ausdünstungen fast so viel als die Wärme befördert, wo sie in einem grossen Grade anzutreffen (§. 87. T. II. Exper.).

§. 352. Daß das See-Wasser beständig saltzig gewesen, ist eine Sache, daran niemand zweiffelt: denn man findet keine Nachricht, die dagegen wäre. Ob aber das Saltz darinnen ab- oder zu-nimmet, lässet sich zur Zeit noch nicht bestimmen, weil man dergleichen Observationen noch nicht angestellet, dadurch man hiervon etwas gewisses setzen könnte. Unterdessen zeigen die Observationen des berühmten Minoritens in Franckreich, *Feuillee* (a), daß daß See-Wasser an einem Orte saltziger ist als in dem andern. Die Ursache kan man nicht daher hohlen, daß unten in dem Grunde der See gantze Felsen von Stein-Saltze wären, davon sich so viel auflösete als das Wasser annehmen könnte. Denn Anfangs stehet die Erfahrung der Täucher im Wege, die den Grund gantz anders befunden,

Woher die See ihr Saltz hat.

Falsche Ursache.

(a) In Actis Erudit. A. 1715. p. 189.

Kaufer, wenn er sie nicht alle Stücke
besichtigen kann, oder will, Muster.
Aber, die Kaufer wollen nicht immer
die Muster annehmen, sondern sie
wollen die Waare selbst haben, und
sind offt in Verlegenheit, wie sie es
machen sollen, daß sie sie bekommen.
Denn, wenn sie sie nicht bekommen,
so gehen sie offt gar zu weit, und
bekommen sie nicht, wo sie sie gerne
haben, und wo sie sonst gute Waare
bekommen. Dieses ist offt die Ursache,
daß sie sich in Gefahr setzen, und
betrogen werden. Wenn sie aber
wissen, wo sie gute Waare bekommen
können, so bleiben sie offt in ihrer
Stadt, und lassen sich die Waare zu-
schicken

Denn es iſt ja bekandt, daß wir in den Saltz-Quellen das Saltz von dem Waſſer abſondern, indem wir es ausdunſten laſſen. Allein es hat doch auch dabey nicht geringe Schwierigkeiten. Wir haben vorhin vernommen, daß das Waſſer aus dem Ponto Euxino beſtändig fort fleußt und an deſſen Stelle von den Flüſſen ſüſſes Waſſer in groſſer Menge hinein gebracht wird. Das Waſſer iſt auch oben ſaltzig und demnach muß daſſelbe von dem ſaltzigen Saltz bekommen, woferne auf keine andere Weiſe Saltz hinein kommet, als daß es von Anbeginn der Erde darinnen geweſen. Derowegen iſt man auf die Gedancken gerathen, daß die Flüſſe das Saltz in die See hinein brächten, welches ſie aus der Erde, wo ſie vorbey flieſſen, an ſich ziehen, und in der See zurücke lieſſen, indem das Waſſer ausdunſtet, was ſie hinein führen: welche Meinung Herrn Halley bewogen hat anzunehmen, daß das Saltz-Waſſer alle Jahre zunähme, und zu glauben, man könne daraus das Alter der Welt, oder vielmehr des gegenwärtigen Zuſtandes der Erde finden, wenn man wenigſtens hundert Jahr in einem Orte obſerviret, wie das Saltz ſich von Jahren zu Jahren mehret (a). Es iſt nicht zu leugnen, daß, unerachtet

Schwierigkeit, ſo ſich darbey ereignet.

Ob die Flüſſe das Saltz hinein bringen.

(a) Phil. Transact. Num. 344. p. 290.

achtet das Wasser der Flüsse nicht saltzig schmeckt, es dennoch Saltz bey sich hat. Allein ob alles Saltz und zwar von der Art, wie wir es in der See antreffen, durch die Flüsse hinein geführet wird, ist eine andere Frage, die genauere Observationen erfordert, ehe man sie mit Gewisheit entscheiden kan. Man hat aber auch noch zu untersuchen, ob nicht das Saltz von neuem in der See kan erzeuget werden, theils durch Materie, die von den Flüssen hinein gebracht, theils aber durch andere, die aus der Lufft angezogen werden: wozu chymische Versuche den Grund legen müssen, ehe man in der See zu Observationen und Versuchen schreiten kan.

Was noch zu untersuchen.

Warum sich das Wasser in der See von Morgen gegen Abend beweget.

§. 353. Das Wasser in der See beweget sich beständig von Morgen gegen Abend, dergestalt daß auch der stärckste Wind, der von Abend bläset, seinen Lauff nicht ändern kan: woraus erfolget, daß die Bewegung, welche das Wasser vor sich hat in seinem ordentlichen Lauffe, viel stärcker ist als diejenige, welche es durch die Krafft des stärcksten Windes erhalten kan. Die Erde beweget sich von Abend gegen Morgen um ihre Axe (§. 175) und demnach hat das Wasser in der See eine ihr entgegen gesetzte Bewegung. Weil nun die See um die gantze Erde herum gehet, wie auch daraus erhellet, daß man sie mehr als

ein-

einmahl umſchiffet hat (§. 5. Geogr.); ſo hat es mit ihrer Bewegung eine andere Bewandnis als mit der Bewegung der Flüſſe (§. 346.). Und daher ſetzet es groſſe Schwierigkeiten, wo man die Urſache zu dieſer Bewegung ſuchen ſoll; da man in dem Grunde des groſſen Behältniſſes der See dergleichen nicht findet. Die Bewegung der See von Morgen gegen Abend ſpüret man am allerdeutlichſten in dem hitzigen Striche zwiſchen den beyden Tropicis oder Wende-Circuln, und daſelbſt obſerviret man auch, daß der Wind beſtändig von Morgen gegen Abend bläſet, nur daß er an einigen Orten unterweilen gegen Süden oder Norden etwas abweichet, wovon Herr Halley längſt Nachricht ertheilet (a). Er hat auch gewieſen (b), daß der beſtändige Morgen-Wind von der Bewegung der Sonne um die Erde herkomme. Es iſt bekandt aus den Obſervationen mit dem Thermometer, daß die Lufft mercklich wärmer wird, ſo bald nur die Sonne aufgehet, und von Morgen bis nach Mittage zunimmet; ſo bald aber die Sonne zu dem Untergange niederſteiget, wiederum nach und nach abnimmet (§. 55. T. II. Exper.). Durch die Wärme der Sonne

Schwierigkeiten, die ſich dabey ereignen.

Urſache des beſtändigen Morgen-Windes unter den Tropicis.

(a) In Actis Erudit. A. 1687. p. 510. & ſeqq.

(b) Ibid. p. 521. & ſeqq.

weil der Leib blutet, ob sie heute oder morgen stirbt. Sie ist ja ohnedem todt, und hat einen todten Leib. Ich will mich an sie nicht rühren, es kan ihnen Gefahr und Schande bringen. Ich will sie nicht mehr ansehen, ich will sie todt in der Grube wissen, da mögen sie die Todten mit begraben. Ich will sie nicht mehr kennen, sie ist todt, und ihr Leib ist todt. Ich will sie nicht mehr ansehen, sie ist todt, und ihr Leib ist todt. Der Todte sind jetzo viele, und ihr Leib ist todt. Ich will sie nicht mehr ansehen, sie ist todt

meiner allhier (a. 1598. d. 1. Novem.) gehaltenen Predigt / wie ich mich dessen gantz wol erinnere / gesagt / daß Gott Cain / wie die Jüden gedichten / nicht mit einem Horn / sondern mit einem Hirschgeweyh gezeichnet habe / welches ich auch noch heute bey dem Text bleibe / und nicht weiß / wie ich mich darvon abwenden soll / es wäre denn / daß mir jemand / der es besser weiß / solches anzeigete / welches ich gerne annehmen wolte / dann ich bin ein Mensch / der gerne lernet / und nicht gerne irret / wie ich denn auch gerne bekenne / wo ich geirret habe.

Wie nun Cain / nach dem er seinen Bruder Abeln ermordet hatte / sich / wie Moses meldet / in das Land Nod / gegen Morgen Eden / begeben / und daselbst Weib und Kinder bekommen / also haben auch seine Nachkommen / nach dem sie sich in dem Lande Nod / gegen Morgen Eden / sehr vermehret / sich weiter gegen Morgen / und Mitternacht / in die Länder / so hernach Asia / Europa / und Scythia genennet worden / begeben / und sich allda / wie auch ihre Nachkommen / sehr vermehret / und ausgebreitet / wie solches die Historien / und Chronicken / so von den Scythischen Völckern / und ihren Ausbreitungen / geschrieben / gnugsam bezeugen / und ist also / wie ich dafür halte / der Anfang der Scythischen Völcker / und ihrer Ausbreitung / gewesen.

dergleichen Bewegung in der See zu erregen, als man darinnen antrifft.

Warum man geſchwinder gegen Abend als gegen Morgen ſchiffet.

§. 354. Weil das See-Waſſer ſich von Morgen gegen Abend beweget, ſo ſchiffet man mit dem Strome fort, wenn das Schiff von Morgen gegen Abend gehet: Hingegen wieder den Strom, wenn man nach Morgen zuſchiffet. Wenn das Schiff mit dem Strome fortgehet, ſo findet es in dem Waſſer keinen Wiederſtand, als in ſo weit es geſchwinder fortgehet als das Waſſer: gehet es aber dem Strome entgegen, ſo muß es die Bewegung des Waſſers überwältigen, ehe es daſſelbe zum Ausweichen bringen kan. Und demnach gehet hier mehr von der Bewegung des Schiffes verlohren als im erſten Falle: Derowegen iſt auch in jenem die Bewegung längſamer als in dieſem.

Beſchreibung der Ebbe und Fluth.

§. 355. Das wunderbahreſte in der Bewegung des See-Waſſers iſt, daß daſſelbe des Tages zwey mahl an den Ufern anfängt aufzuſchwellen, wie wenn in Flüſſen das Waſſer anwächſt; zwey mahl aber auch wieder abnimmet, und in den Ufern niedriger ſtehet, wie wenn es in Flüſſen fället. Wenn das Waſſer anwächſt, nennet man es die **Fluth**: wenn es aber fället, die **Ebbe**. Und alſo hat man innerhalb 24. Stunden zweymahl Ebbe und Fluth. Es richtet ſich dieſe Bewegung des Waſſers nach dem

Wie ſie ſich nach

Mond:

Ehre: Denn Er hat Mir Mage an, Er habe
den Ehren-Schänder Ehrenhalber ins Gefängnis
gelegt und Ihnen seine Klage-Artikul
Schrift-lich eingegeben, Ich aber habe Ihm

Wieder Ihn Ehren-Dieb Recht
gegeben Und weiln auf Ihr gegen ihn ge-
thanes Anbringen Ich Ihr Ehren-Dieb
Recht, so hat er widerum den
Ehren-Diebe Recht in den Thurn
gelegt, Und Ich habe Ihm Recht
gegeben Und darauf Sind Sie
dem Ehren-Diebe Recht Ihr Ehren-Dieb
Recht Schuldig, Und Ich habe Ihr Ehren-
Dieb Recht Ihr Ehren-Diebe Recht
gegeben und ihn in seinen Recht Ihr
Ehren-Dieb Recht Ihr Ehren-Diebe Recht
gelassen Und Ihr Ehren-Dieb Recht
Ihr Ehren-Diebe Recht Ihr Ehren-Dieb
Recht Ihr Ehren-Diebe Recht Ihr Ehren-
Dieb Recht Ihr Ehren-Diebe Recht
Ihr Ehren-Dieb Recht Ihr Ehren-Diebe
Recht Ihr Ehren-Dieb Recht Ihr Ehren-
Diebe Recht Ihr Ehren-Dieb Recht Ihr
Ehren-Diebe Recht Ihr Ehren-Dieb Recht
Ihr Ehren-Diebe Recht Ihr Ehren-Dieb
Recht Ihr Ehren-Diebe Recht Ihr Ehren-
Dieb Recht Ihr Ehren-Diebe Recht Ihr
Ehren-

Wunder.

Wunder.

Wunder.

Gastmahlen entgegnete, daß man diese Kunst, wenn sie sich auf das Kochen beschränke, für eine niedrige halte, wenn sie aber auch die Zubereitung der Speisen lehre, für eine sehr nützliche. Auch Philoxenus, der Sohn des Eryxis, hatte einen Koch, der ihn sehr theuer zu stehen kam, weil er ihn mit 100 Minen bezahlte. Dieser Philoxenus, welcher die Kunst, gut zu kochen, sehr hoch schätzte, hatte ein Gastmahl gegeben, und da er sah, daß seine Gäste mit dem Essen fertig waren, so befahl er, daß man ihm den Koch vorführen sollte. Als dieser nun kam, und sich vor ihm verbeugte, sagte er: Ich habe dich nicht rufen lassen, um dich zu sehen, sondern um dir zu sagen, daß du mir heute nicht mehr unter die Augen kommen sollst.

a) Athen. a. d. Ort. Diod. Sic. Bibliot. a. Cyrr. L. XII. C. 83.

b) Athen. a. d. Ort. Diod. Sic. Bibliot. a. Cyrr. L. XII. C. 84. Plutarch. de Adulat. & Amic. discrim. C. 18. & Cicer. Tusc.

den Zustand jedweder Stadte vnd Landen/ wie auch der Leute/ vnter denen sie gelebet/ Nachrichtung geben. Wie sie denn auch gemeinet/ es solte jhnen nicht vbel gedeutet werden/ wenn sie jhre Meinung/ vber die/ welche vor jhnen geschrieben/ auch etwas setzeten/ weil sie jhnen nicht verbunden weren/ alles zu glauben/ was jhre Vorfahren geschrieben/ sondern jhnen frey stehe/ jhre Meinung zu eröffnen/ vnd die Vrsachen/ warumb sie jhnen nicht beypflichten/ anzuzeigen.

Ob nun wol diese Vrsachen/ welche Cato vnd andere anführen/ nicht vnbillig sind/ so ist doch nicht zu leugnen/ daß sie vns nicht allezeit gnugsam vergnügen. Denn wenn wir vns erinnern/ daß vor dem Jahre Christi Geburt/ vnd vor Erbauung der Stadt Rom/ die Historien gantz vngewiß/ vnd voller Fabeln sind/ so können wir leichtlich gedencken/ warumb Cato/ Varro/ Livius/ Dionysius Halicarnassæus/ Plutarchus/ Appianus Alexandrinus/ Dion Cassius/ Herodianus/ Xiphilinus/ Zonaras/ Zosimus/ Eutropius/ Sextus Rufus/ Victor/ Orosius/ Cassiodorus/ Jornandes/ Procopius/ Agathias/ Nicephorus/ Cedrenus/ Glycas/ Curopalates/ Leo Grammaticus/ Theodosius Melitenus/ Georgius Cedrenus/ Manasses/ Constantinus Porphyrogenitus/ Cantacuzenus/ Laonicus Chalcocondylas/ Ducas/ Phrantzes/ Blondus/ Sabellicus/ Platina/ Volaterranus/ Nauclerus/ Cuspinianus/ Sleidanus/ Thuanus/ Mariana/ Sigonius/ Baronius/ Pagius/ Spondanus/ Pontanus/ Buchanan/ Camden/ Daniel/ Speed/ Stow/ Hollinshed/ Cambden/ Daniel/ Speed/ Stow/ Hollinshed/ vnd der Englische Geschichte Schreiber/ Meyer/ Hubner/ Sturmius/ Cluverius/ Bunting/ Helvicus/ Heylin/ Sanson/ Cellarius/ Bertius/ Ortelius/ Mercator/ vnd andere mehr/ alle Geschichte/ Historien vnd Geographie/ so vor Christi Geburt/ vnd vor Erbauung der Stadt Rom/ geschrieben/ vor vngewiß halten/ vnd

Kinder sind in einer ordentlichen Gruppirung gebildet, und stehen auf einem Fußgestelle, das mit Laubwerk und Figuren geziert ist. Auf der Vorderseite sieht man Ceres, die Tochter Jupiters und Proserpinens, und Bacchus, der Sohn Jupiters und der Semele, und Bruder der Venus und Minerva. Auf der andern sind Jupiter und Juno Pronuba, auch Apollo und Diana, Kinder Jupiters und der Latona. Auf der Hinterseite sind Mercurius und Venus, der Sohn und die Mutter des Aeneas. Auf der Seite, wo Ceres und Bacchus sind, ist Vulcan, der Sohn Jupiters und der Juno, und Mars, der Sohn Jupiters und der Juno, und Bruder des Vulcans. Auf der andern Seite sind Neptun und Amphitrite, die Tochter des Nereus und der Doris, und Pluto, der Sohn des Saturns und der Ops, und Bruder Jupiters. Auf der Hinterseite sind Hercules und Pallas, Sohn und Tochter Jupiters. Diese sind also nach den Geschlechtern der Götter, und nach ihrer Verwandtschaft unter einander, gebildet. Auf dem Fußgestelle sind Trophäen, Waffen, Schlachten, Jagden, Thiere, Bäume, Laubwerk, und dergleichen. Auf der Seite, wo Ceres und Bacchus sind, ist Vulcan, der Sohn Jupiters und der Juno, und Mars, der Sohn Jupiters und der Juno, und Bruder des Vulcans. Auf der andern Seite sind Neptun und Amphitrite, die Tochter des Nereus und der Doris, und Pluto, der Sohn des Saturns und der Ops, und Bruder Jupiters. Auf der Hinterseite sind Hercules und Pallas, Sohn und Tochter Jupiters. Diese sind also nach den Geschlechtern der Götter, und nach ihrer Verwandtschaft unter einander, gebildet. Auf dem Fußgestelle sind Trophäen, Waffen, Schlachten, Jagden, Thiere, Bäume, Laubwerk, und dergleichen. Auf der

Oberfläche zu finden. Doch ist es
gewiß, daß sie sich nicht weit von der
Erde erheben, und daß sie gemeiniglich
Dünste seyen, welche sich in der
Luft verdicken, und von der Kälte
des Windes zu Wasser werden. Ob
sie auch von Dünsten in der Erde und
dem Wasser, welche durch die Wärme
der Sonne in die Höhe getrieben
werden, ihren Ursprung haben, ist
schon, in der 1ten Abtheilung dieses
Buches, im 3ten Capitel, gezeigt
worden. Sie sind gemeiniglich
dicker, als die Luft, und werden
daher von dem Winde, wie andere
schwere Körper, fortgetrieben.

Die Wolken sind von verschiedener
Gestalt und Farbe. Sie sind
bald dicke, bald dünne, bald
ausgebreitet, bald zusammengezogen,
bald weiß, bald grau, bald
schwarz, bald roth, bald gelb.
Sie sind bald ganz, bald zerrissen,
bald rund, bald länglicht, bald
eckicht, bald wie Berge, bald wie
Thürme, bald wie Bäume, bald
wie Thiere, bald wie Menschen
gestaltet. Sie sind bald ganz
nahe, bald weit entfernt, bald
ganz hoch, bald niedrig. Sie
sind bald ganz ruhig, bald in
einer starken Bewegung. Sie
sind bald ganz einfach, bald
mehrere über einander. Sie
sind bald ganz einzeln, bald
viele beysammen. Sie sind
bald ganz klein, bald ungemein
groß. Sie sind bald ganz

und Ehre, als der Herr, und Gott gethan hat, und ihm gebühret, und ihm allein zukommt. Ich bin ein Mensch, und ein Sünder, ich bin nicht werth, daß ich mich nenne, daß ich mich rühme, daß ich mich erhebe, daß ich mich erfreue, daß ich mich sehe, daß ich mich wisse, daß ich mich kenne, daß ich mich erkenne, daß ich mich bekenne, daß ich mich bedenke, daß ich mich besinne, daß ich mich gedenke, daß ich mich ermuntere, daß ich mich ermahne, daß ich mich ermuntere, daß ich mich ermahne, daß ich mich ermuntere, daß ich mich ermahne

gemeinet, es erstrecke sich auch auf die
weiche Theile und Glieder des Leibes,
und verstehe also die Verordnung des
gesetzes darüber: begreifen sich doch die
Worte Moses darunter, und ist also
nicht zu zweifeln, daß sie auch darunter
stehen. Hieraus kommt nun diesen
jetzo die Frage: Ob auch die Weiber
und Töchter, so sich mit Ausschneidung
ihrer Schamlefzen und Kitzlern ver-
greifen, auch unter diese Verordnung
mit gehören, und man sie also gleichfalls
als Mörderinnen ihrer Leibesfrucht
ansehen könne? Ich bejahe es mit
Recht, und es scheinet mir diese Sünde
noch grösser zu seyn, als wenn eine
Frau nur Leibesfrucht um sich bringet.
Denn diese Leibesfrucht ist noch nicht
so gar lebendig, als wenn sie schon
etwas grösser ist, und sich bewegen
kann, und verursachet also diese Sünde
nicht so viel Angst und Schmerzen,
als wenn sie schon lebendig ist. Wenn
aber eine Frau sich selbst verstümmelt,
und ihre Schamlefzen und Kitzler
wegschneidet, so thut sie sich selbst
die grösste Angst und Schmerzen an,
und ist also eine grausame Mörderin
ihrer selbst. Ob nun gleich diese Sünde
nicht so gar grob ist, als wenn sie
Leibesfrucht um sich bringet, so ist sie
doch nicht weniger, als eine Sünde
wider das 5. Gebot anzusehen, und
wird also eine solche Frau vor Gott
nicht weniger, als eine Mörderin ihrer
Leibesfrucht angesehen werden.

(a) S. Exod. 21. v. 22. 23. 24. 25.

daß es an einigen Orten gar keine Ebbe und Fluth giebet, die mercklich wäre, als wie in der mittelländischen See (aus welcher Ursache die Griechen nichts von dieser sonderbahren Bewegung des Meeres gewust haben), ingleichen in der gantzen Nord-See über Engelland, Norwegen und Grönland hinaus; hingegen an andern Orten die Fluth sehr starck ist, als in dem hitzigen Striche zwischen den Tropicis &c.

§. 356. Aus demjenigen, was ich von dieser sonderbahren Bewegung der See angeführet, kan man ersehen, daß wir davon noch keine umständliche Historie haben: denn was *Cassini* zusetzet, ist aus einigen besonderen Observationen genommen, und wäre nöthig, daß man es durch mehrere bestetigte, ehe man es für allgemein annimmet. Nun lässet sich aber nicht wohl die Ursache finden, ehe man die Sache recht kennet, deren Ursache man zu wissen verlanget. Und demnach muß man sich in diesem Stücke nicht übereilen. Unterdessen da man in der Physick auch Muthmassungen Raum geben muß, damit man zu fernerer Untersuchung Gelegenheit bekommet, und dadurch man sich endlich mit der Zeit der Wahrheit nähert, wie man zur Gnüge aus dem Anfange und Fortgange der Astronomie ersiehet; so kan man auch nicht verwerffen, daß sich die Weltweisen bisher bemühet,

Was die Ursache von der Ebbe und Fluth ist.

Warum man noch nichts gewisses sagen kan.

mühet, die Ursache der Ebbe und Fluth durch allerhand Muthmassungen zu erreichen und lieget uns zum wenigsten ob, daß wir diejenigen hier vorstellen, welche am meisten Wahrscheinlichkeit haben und zu weiterer Untersuchung Anlaß geben können.

Ob der Mond die Ursache davon sey.

Weil die besonderen Umstände von der Ebbe und Fluth beständig mit der Bewegung des Monds zusammen treffen und man diese Harmonie noch immer tieffer einsiehet, je fleißiger man observiret (§. 355); so hat es nicht einen geringen Grad der Wahrscheinlichkeit, daß der Mond von dieser Bewegung Ursache sey: wenigstens ist gewis, daß die Bewegung des Monds und die Ebbe und Fluth einerley Ursache haben müsse, oder daß der Mond davon Ursache sey. Derowegen lassen wir diejenigen Meinungen bey Seite gesetzt, die auf den Mond gar nicht acht haben und ihnen einbilden, als wenn Ebbe und Fluth nur zufälliger Weise mit seinem Lauffe zusammen träffe: welches bey einer so gar ungemein grossen Zusammenstimmung, wie wir vorhin (§. 355) gefunden, nicht wohl mag zugegeben werden.

Galilai Meinung.

Galilæus (a) nimmet an, die Ebbe und Fluth und die Bewegung des Monds hätten einerley Ursache. Derowegen da die täg-

(a) in Dialog. de Systeм. Mundi dial. 4. p. m. 397.

Gemüthe. Verbreitung der Christlichkeit und der Gesittung, Ausbildung der Wissenschaften und der Künste, Ausbreitung der Macht und des Ansehens Deutschlands waren die Früchte dieser Bestrebungen. Aber auch die Schattenseiten der Zeit, Unwissenheit, Aberglaube, Rohheit und Grausamkeit, Unterdrückung und Knechtschaft, Verwilderung und Zügellosigkeit, Zwietracht und Krieg, sind in dieser Periode nicht minder sichtbar. Es war eine Zeit der Gegensätze, wo das Gute und das Böse, das Licht und die Finsterniss, Tugend und Laster, Weisheit und Thorheit, Wahrheit und Irrthum, Recht und Unrecht, Ordnung und Verwirrung, Gesetz und Willkühr, Freiheit und Knechtschaft, Ehre und Schande, Ruhm und Schmach, Glück und Unglück, Leben und Tod, Alles durcheinander gemischt war. Wie sollte es auch anders sein, da die Menschen, die Völker und Fürsten, die Geschlechter und Stände in der ganzen Fülle ihrer Kräfte und Leidenschaften, ihrer Tugenden und Laster, ihrer Vorzüge und Gebrechen, ihrer Tüchtigkeit und Unfähigkeit, ihrer Weisheit und Thorheit, ihrer Gesittung und Rohheit, ihrer Grausamkeit und Menschlichkeit, ihrer Ehrfurcht und Verachtung, ihrer Liebe und ihres Hasses, ihrer Zwietracht und ihrer Eintracht, ihrer Ordnung und Verwirrung, ihrer Freiheit und Knechtschaft, ihrer Ehre und Schande, ihrer Schmach und ihres Ruhmes, ihres Glückes und Unglückes, ihres Lebens und Todes, Alles durcheinander gemischt war. Wie sollte es auch anders sein, da die Menschen, die Völker und Fürsten, die Geschlechter und Stände in der ganzen Fülle ihrer Kräfte und Leidenschaften, ihrer Tugenden und Laster, ihrer Vorzüge und Gebrechen, ihrer Tüchtigkeit und Unfähigkeit, ihrer Weisheit und Thorheit, ihrer Gesittung und Rohheit, ihrer Grausamkeit und Menschlichkeit, ihrer Ehrfurcht und Verachtung, ihrer Liebe und ihres Hasses, ihrer Zwietracht und ihrer Eintracht, ihrer Ordnung und Verwirrung, ihrer Freiheit und Knechtschaft, ihrer Ehre und Schande, ihrer Schmach und ihres Ruhmes, ihres Glückes und Unglückes, ihres Lebens und Todes,

(a) Hermann de Fritzlar, Ekkehardus, Kranzius.
(b) Ekkehardus Uraug.
(c) Vergl. §§. 100. 2. §§. 3. 4. §§. 6. 7.

durch daſſelbe gegen die Ufer getrieben wird. Beyde Meinungen kommen mit den beſonderen Umſtänden überein; nur ſind ſie darinnen unterſchieden, daß nach **Keplern** das Waſſer unter dem Mond aufſchwellt, hingegen nach *Carteſio* eingedruckt wird. Weil nun dieſer beyden groſſen Weltweiſen Meinungen mehr Wahrſcheinlichkeit haben als die übrigen: ſo wollen wir dieſelben auch umſtändlicher vorſtellen, damit ſie denen, welche die Hiſtorie der Ebbe und Fluth genauer zu unterſuchen Gelegenheit haben, zeigen mögen, worauf ſie eigentlich acht zu geben haben.

Keplers und Newtons Meinung wird ausführlicher erkläret.

§. 357. **Keplers** Meinung hat der groſſe Mathematicus in Engelland Herr **Newton** angenommen und in gröſſeres Licht geſetzet (a). Weil aber **Newton** die Sache unter ſchweeren mathematiſchen Demonſtrationen vorgetragen; ſo hat Herr **Halley** zu beſſerem Verſtande derer, die in der Mathematick nicht geübet ſind, oder doch nicht ſo weit kommen, daß ſie das tiefſſinnige Werck Herrn **Newtons** verſtehen könnten, dieſelbe auf eine leichtere Weiſe fürgetragen (b). In den Schrifften

(a) Princip. Phil. Nat. lib. 3. prop. 24. p. 390 edit. poſt.

(b) Philoſ. Tranſ. Num. 226. p. 445.

(b)

ten die Engländer, daß man sich dieser Bäthen gebraucht hätte, wenn sie sich nicht vor dem Feinde hätten fürchten müssen. Sonst wären sie zu nichts nütze, als daß sie die Ruder trieben. Die Engländer haben sie auch nicht gebraucht, weil sie sich vor dem Feinde fürchten müssen, und weil sie die Bäthen für ungeschickt hielten, sich den Wellen zu widersetzen. Sie haben sie also nur zu Lustfahrten gebraucht, und sie sind auch nicht geschickt

die Erde und die Erde hinwiederum eine Schweere gegen die Sonne. Dieſe Schweere erkennet **Hooke** und mit ihm **Newton** als die Urſache, warum die Planeten ſich nicht in einer geraden Linie fortbewegen, ſondern davon zurücke gezogen werden, daß ſie in einer krummen fortgehen müſſen. Es erweiſet ſolches **Newton** (d) und aus ihm *David Gregorius* (e) dieſes in dem Mond daher, weil der Mond durch ſeine Krafft in einer Minute 15½ Schuhe gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben wird, indem er von der geraden Linie abweichet, wie ſich aus Aſtronomiſchen Gründen gar leicht zeigen läſſet; dadurch aber, was *Hugenius* durch Experimente von der Geſchwindigkeit des Falles ſchweerer Cörper erfunden (§. 13. T. II. Exper.) und **Newton** von der veränderlichen Schweere in verſchiedener Weite von der Erde erwieſen, ſich zeigen läſſet, daß in der Weite von der Erde, die der Mond hat, ein Cörper von ſeiner Schweere gleichfalls innerhalb einer Minute 15½ Schuhe fallen müſſe. Es hat aber **Newton** erwieſen, daß die Schweere abnimmet in der Proportion, wie das Quadrat

Wird erwieſen.

Wie die Schweere in dem

(d) Princ. Phil. Nat. Math. lib. 3. prop. 4. p. 363.

(e) Element. Aſtron. Phyſ. & Geom. lib. 1. prop. 46. f. 57.

Schloß hat der Adam von der Ow zu Lehen getragen, und ist ihm nach seinem Tode heimgefallen und an Hans Hainrich, den Sohn seines Bruders Hainrich, kommen. Dieser hat es seinem Sohne Hainrich Christoph verliehen, der es nach seinem Tode seinem Bruder Hainrich Wilhelm verliehen hat. Dieser ist ohne Leibeserben gestorben, und hat es seinem Bruder Hainrich Christoph, der es auch ohne Leibeserben gestorben, seinem Bruder Hainrich Ferdinand verliehen, der es auch ohne Leibeserben gestorben, und seinem Bruder Hainrich Christoph verliehen hat. Dieser ist auch ohne Leibeserben gestorben, und hat es seinem Bruder Hainrich Wilhelm

Ungarn bis in Norwegen / ist auch die Nord-Ost-Seite / und wird also genennet / weil sie gegen Nord-Ost / das ist / gegen die Gegend / darinn der Ort / da man stehet / gelegen ist. Also ist auch die Ost-Süd-Seite / die Süd-Süd-Ost-Seite / die Süd-Süd-West-Seite / die West-Süd-West-Seite / die West-Nord-West-Seite / die Nord-Nord-West-Seite / und die Ost-Nord-Ost-Seite zu verstehen / wie solches die Figur / so hier beygefüget / weiter ausweiset. Es ist aber zu wissen / daß / wenn man sagt / der Wind kommt aus Nord-Ost / oder aus Süd-Süd-Ost / oder aus West-Süd-West / oder aus einer andern Gegend / solches so viel heisse / als / der Wind wehet gegen Nord-Ost / oder gegen Süd-Süd-Ost / oder gegen West-Süd-West / oder gegen eine andere Gegend

der gerade den Mittel-Punct des Himmels, oder wenn er 90 Grad vom Horizonte ist, in dem Mittel-Punct des Himmels, oder wenn er 90 Grad vom Horizonte ist, in dem Mittel-Punct ist. Dieses muß man wohl in Acht nehmen, weil man sonst leicht in Irrthum kommen kann. Zum Exempel: Wenn eine Sonnen-Finsterniß soll beobachtet werden, so muß man wissen, ob sie auf dem Mittel-Punct des Himmels, oder nahe darbey, oder weit davon, oder gar nicht, sondern unter dem Horizonte sich ereignen werde. Denn wo dieses nicht wäre, so würde man sich vergeblich bemühen, sie zu beobachten. Denn wie die Sonne gar nicht zu sehen ist, wenn sie unter dem Horizonte ist: also kann auch keine Finsterniß, die sich unter dem Horizonte ereignet, gesehen werden. Ferner muß man wissen, ob die Sonne bey dem Anfange der Finsterniß, oder bey dem Ende, oder in der Mitte derselben, über dem Horizonte stehen werde. Denn wo dieses nicht wäre, so würde man sich vergeblich bemühen, den Anfang oder das Ende der Finsterniß zu beobachten. Wenn die Sonne bey dem Anfange der Finsterniß nicht über dem Horizonte stehet, so kann man den Anfang nicht sehen: wenn sie aber bey dem Ende nicht über dem Horizonte stehet, so kann man das Ende nicht sehen. Wenn man aber wissen will, ob die Sonne bey dem Anfange, oder bey dem Ende, oder in der Mitte der Finsterniß über dem Horizonte stehen werde, so muß man wissen, ob sie bey dem Anfange, oder bey dem Ende, oder in der Mitte der Finsterniß gerade über dem Mittel-Punct des Himmels, oder nahe darbey, oder weit davon, oder gar nicht, sondern unter dem Horizonte sich befinden

Wenn aber JEsus, wenn der Christus sagt, daß
der, und niemand anders, sein Fleisch essen und
sein Blut trinken soll, der ewig lebe, und daß
sein Fleisch wahrhaftig eine Speise, und sein
Blut wahrhaftig ein Trank sey: so ist ja
klärlich, daß er nicht von einem Fleische und
Blute redet, welches man mit dem Munde
kauet, und mit dem Leibe verdauet, sondern
von einem solchen, welches durch den Glauben
empfangen wird, und durch den Glauben
wahrhaftig eine Speise und ein Trank der
Seelen ist. Denn es ist ja wahrhaftig
Fleisch, wenn der Christus es sagt, und
wahrhaftig Blut, wenn er es sagt. Und
Zuschauer, wenn wir diesen Unterscheid nicht
einsehen, so werden wir gedenken, daß wir
Fleisch und Blut essen müssen, wenn wir
Christen werden wollen. Und wenn wir
Christen sind, so werden wir gedenken, daß
wir Fleisch und Blut essen müssen, wenn wir
das Leben haben wollen. Und wenn wir
das Leben haben, so werden wir gedenken,
daß wir Fleisch und Blut essen müssen, wenn
wir ewig leben wollen. Und wenn wir ewig
leben, so werden wir gedenken, daß wir
Fleisch und Blut essen müssen, wenn wir
ewig leben wollen. Und also werden wir
uns immer im Kreise herumdrehen, und
nicht einsehen, daß Christus nicht gesagt
hat, daß wir sein Fleisch und Blut essen
müssen, wenn wir ewig leben wollen, sondern
daß wir ewig leben müssen, wenn wir sein
Fleisch und Blut essen wollen. Denn
wenn wir ewig leben, so essen wir sein
Fleisch und Blut, wenn wir es essen wollen.

Da wir nun gesehen, daß die Weite eines Erd-Diameters zu dem Unterscheide der Ebbe und Fluth genung ist; so kan die Veränderung in der Weite von der Erde gar mercklichen Unterscheid hervorbringen. Dieses folget gantz natürlich aus der Newtonischen Theorie und hat Herr Newton daraus erwiesen, daß es so und nicht anders seyn könne, ehe *Cassini* es aus den Observationen heraus gebracht. Wenn der Mond im Æquatore ist, so beweget sich das Wasser in der Linie oder dem grösten Circul der Erd-Kugel: hingegen wenn er von dem Æquatore abweichet, und in einem kleineren Circul um die Erde herum gehet; so beweget sich auch das Wasser in einem kleineren Circul herum. Da nun gleichwohl der Mond einmahl so viel Zeit zubringet, ehe er um die Erde herum kommet als das andere; so muß sich das Wasser im ersten Falle geschwinder, im andern längsamer bewegen. Wenn die Bewegung des Wassers schnelle ist, so wird die Fluth gröſſer als wenn sie geringer ist. Und also folget abermahls vor sich gantz natürlich aus der Newtonischen Theorie, was *Cassini* observiret, daß die Gröſſe der Fluth mit der Declination des Monds abnimmet. Eine gleiche Bewandnis hat es mit der Sonne, daß ihre Würckung stärcker ist als sonst, wenn sie in dem Æquatore oder doch wenigsten demselben

Vortreflichkeit der Newtonischen Theorie.

Was die Declination des Monds dabey thut.

nahe iſt, und hingegen am ſchwächſten, wenn ſie von ihm am weiteſten weg, das iſt, in Tropicis iſt. Derowegen verſtärcket ſie auch um den Anfang des Frühlings und Herbſtes die Fluthen; hingegen um den Anfang des Sommers und des Winters ſchwächt ſie dieſelben am meiſten (§. 225). Jedoch da die Würckung der Sonne in Anſehung des Monds geringe iſt, kan es gar wohl geſchehen, daß nach Beſchaffenheit der Umſtände der Mond die Fluth mehr vermindert, als ſie durch die Sonne um den Anfang des Frühlings und Herbſtes vergröſſert wird, und man dannenhero nicht ſpüret, daß die gröſten Fluthen zu derſelben Zeit gröſſer ſind als zu anderer Zeit des Jahres. Gleichergeſtalt kan nach Beſchaffenheit der Umſtände der Mond um den Anfang des Sommers und Winters die Fluth mehr vermehren, als ſie zu derſelben Zeit die Sonne wegen ihrer Entfernung von dem Æquatore vermindert, und ſolchergeſtalt kan man alsdenn nicht ſpüren, daß die gröſten Fluthen kleiner ſind als zu anderer Zeit des Jahres. Dieſes kommet alles mit dem überein, was wir vorhin aus denen der Königlichen Academie der Wiſſenſchafften zu Paris communicirten Obſervationen angeführet. Weil aber auch die Sonne ihre Krafft mehr zeiget, wenn ſie der Erde nahe, als wenn ſie weit von ihr weg iſt, aus der

Was die Æquinoctia und Solſtitia.

Was das Apogæum und

Aſtro-

Sonnen- oder Mondes, auf 6 in der Nacht, und 6 in dem Tage, und 12 in der Nacht, und 12 in dem Tage, und 24 in der Nacht, und 24 in dem Tage, und 48 in der Nacht, und 48 in dem Tage, und 96 in der Nacht, und 96 in dem Tage, und 192 in der Nacht, und 192 in dem Tage, und 384 in der Nacht, und 384 in dem Tage, und 768 in der Nacht, und 768 in dem Tage, und 1536 in der Nacht, und 1536 in dem Tage, und 3072 in der Nacht, und 3072 in dem Tage, und 6144 in der Nacht, und 6144 in dem Tage, und 12288 in der Nacht, und 12288 in dem Tage, und 24576 in der Nacht, und 24576 in dem Tage, und 49152 in der Nacht, und 49152 in dem Tage, und 98304 in der Nacht, und 98304 in dem Tage, und 196608 in der Nacht, und 196608 in dem Tage, und 393216 in der Nacht, und 393216 in dem Tage, und 786432 in der Nacht, und 786432 in dem Tage, und 1572864 in der Nacht, und 1572864 in dem Tage, und 3145728 in der Nacht, und 3145728 in dem Tage, und 6291456 in der Nacht, und 6291456 in dem Tage, und 12582912 in der Nacht, und 12582912 in dem Tage, und 25165824 in der Nacht, und 25165824 in dem Tage, und 50331648 in der Nacht, und 50331648 in dem Tage, und 100663296 in der Nacht, und 100663296 in dem Tage, und 201326592 in der Nacht, und 201326592 in dem Tage, und 402653184 in der Nacht, und 402653184 in dem Tage, und 805306368 in der Nacht, und 805306368 in dem Tage, und 1610612736 in der Nacht, und 1610612736 in dem Tage, und 3221225472 in der Nacht, und 3221225472 in dem Tage, und 6442450944 in der Nacht, und 6442450944 in dem Tage, und 12884901888 in der Nacht, und 12884901888 in dem Tage, und 25769803776 in der Nacht, und 25769803776 in dem Tage, und 51539607552 in der Nacht, und 51539607552 in dem Tage, und 103079215104 in der Nacht, und 103079215104 in dem Tage, und 206158430208 in der Nacht, und 206158430208 in dem Tage, und 412316860416 in der Nacht, und 412316860416 in dem Tage, und 824633720832 in der Nacht, und 824633720832 in dem Tage, und 1649267441664 in der Nacht, und 1649267441664 in dem Tage, und 3298534883328 in der Nacht, und 3298534883328 in dem Tage, und 6597069766656 in der Nacht, und 6597069766656 in dem Tage, und 13194139533312 in der Nacht, und 13194139533312 in dem Tage, und 26388279066624 in der Nacht, und 26388279066624 in dem Tage, und 52776558133248 in der Nacht, und 52776558133248 in dem Tage, und 105553116266496 in der Nacht, und 105553116266496 in dem Tage, und 211106232532992 in der Nacht, und 211106232532992 in dem Tage, und 422212465065984 in der Nacht, und 422212465065984 in dem Tage, und 844424930131968 in der Nacht, und 844424930131968 in dem Tage, und 1688849860263936 in der Nacht, und 1688849860263936 in dem Tage, und 3377699720527872 in der Nacht, und 3377699720527872 in dem Tage, und 6755399441055744 in der Nacht, und 6755399441055744 in dem Tage, und 13510798882111488 in der Nacht, und 13510798882111488 in dem Tage, und 27021597764222976 in der Nacht, und 27021597764222976 in dem Tage, und 54043195528445952 in der Nacht, und 54043195528445952 in dem Tage, und 108086391056891904 in der Nacht, und 108086391056891904 in dem Tage, und 216172782113783808 in der Nacht, und 216172782113783808 in dem Tage, und 432345564227567616 in der Nacht, und 432345564227567616 in dem Tage, und 864691128455135232 in der Nacht, und 864691128455135232 in dem Tage, und 1729382256910270464 in der Nacht, und 1729382256910270464 in dem Tage, und 3458764513820540928 in der Nacht, und 3458764513820540928 in dem Tage, und 6917529027641081856 in der Nacht, und 6917529027641081856 in dem Tage, und 13835058055282163712 in der Nacht, und 13835058055282163712 in dem Tage, und 27670116110564327424 in der Nacht, und 27670116110564327424 in dem Tage, und 55340232221128654848 in der Nacht, und 55340232221128654848 in dem Tage, und 110680464442257309696 in der Nacht, und 110680464442257309696 in dem Tage, und 221360928884514619392 in der Nacht, und 221360928884514619392 in dem Tage, und 442721857769029238784 in der Nacht, und 442721857769029238784 in dem Tage, und 885443715538058477568 in der Nacht, und 885443715538058477568 in dem Tage, und 1770887431076116955136 in der Nacht, und 1770887431076116955136 in dem Tage, und 3541774862152233910272 in der Nacht, und 3541774862152233910272 in dem Tage, und 7083549724304467820544 in der Nacht, und 7083549724304467820544 in dem Tage, und 14167099448608935641088 in der Nacht, und 14167099448608935641088 in dem Tage, und 28334198897217871282176 in der Nacht, und 28334198897217871282176 in dem Tage, und 56668397794435742564352 in der Nacht, und 56668397794435742564352 in dem Tage, und 113336795588871485128704 in der Nacht, und 113336795588871485128704 in dem Tage, und 226673591177742970257408 in der Nacht, und 226673591177742970257408 in dem Tage, und 453347182355485940514816 in der Nacht, und 453347182355485940514816 in dem Tage, und 906694364710971881029632 in der Nacht, und 906694364710971881029632 in dem Tage, und 1813388729421943762059264 in der Nacht, und 1813388729421943762059264 in dem Tage, und 3626777458843887524118528 in der Nacht, und 3626777458843887524118528 in dem Tage, und 7253554917687775048237056 in der Nacht, und 7253554917687775048237056 in dem Tage, und 14507109835375550096474112 in der Nacht, und 14507109835375550096474112 in dem Tage, und 29014219670751100192948224 in der Nacht, und 29014219670751100192948224 in dem Tage, und 58028439341502200385896448 in der Nacht, und 58028439341502200385896448 in dem Tage, und 116056878683004400771792896 in der Nacht, und 116056878683004400771792896 in dem Tage, und 232113757366008801543585792 in der Nacht, und 232113757366008801543585792 in dem Tage, und 464227514732017603087171584 in der Nacht, und 464227514732017603087171584 in dem Tage, und 928455029464035206174343168 in der Nacht, und 928455029464035206174343168 in dem Tage, und 1856910058928070412348686336 in der Nacht, und 1856910058928070412348686336 in dem Tage, und 3713820117856140824697372672 in der Nacht, und 3713820117856140824697372672 in dem Tage, und 7427640235712281649394745344 in der Nacht, und 7427640235712281649394745344 in dem Tage, und 14855280471424563298789490688 in der Nacht, und 14855280471424563298789490688 in dem Tage, und 29710560942849126597578981376 in der Nacht, und 29710560942849126597578981376 in dem Tage, und 59421121885698253195157962752 in der Nacht, und 59421121885698253195157962752 in dem Tage, und 118842243771396506390315925504 in der Nacht, und 118842243771396506390315925504 in dem Tage, und 237684487542793012780631851008 in der Nacht, und 237684487542793012780631851008 in dem Tage, und 475368975085586025561263702016 in der Nacht, und 475368975085586025561263702016 in dem Tage, und 950737950171172051122527404032 in der Nacht, und 950737950171172051122527404032 in dem Tage, und 1901475900342344102245054808064 in der Nacht, und 1901475900342344102245054808064 in dem Tage, und 3802951800684688204490109616128 in der Nacht, und 3802951800684688204490109616128 in dem Tage, und 7605903601369376408980219232256 in der Nacht, und 7605903601369376408980219232256 in dem Tage, und 15211807202738752817960438464512 in der Nacht, und 15211807202738752817960438464512 in dem Tage, und 30423614405477505635920876929024 in der Nacht, und 30423614405477505635920876929024 in dem Tage, und 60847228810955011271841753858048 in der Nacht, und 60847228810955011271841753858048 in dem Tage, und 121694457621910022543683507716096 in der Nacht, und 121694457621910022543683507716096 in dem Tage, und 243388915243820045087367015432192 in der Nacht, und 243388915243820045087367015432192 in dem Tage, und 486777830487640090174734030864384 in der Nacht, und 486777830487640090174734030864384 in dem Tage, und 973555660975280180349468061728768 in der Nacht, und 973555660975280180349468061728768 in dem Tage, und 1947111321950560360698936123457536 in der Nacht, und 1947111321950560360698936123457536 in dem Tage, und 3894222643901120721397872246915072 in der Nacht, und 3894222643901120721397872246915072 in dem Tage, und 7788445287802241442795744493830144 in der Nacht, und 7788445287802241442795744493830144 in dem Tage, und 15576890575604482885591488987660288 in der Nacht, und 15576890575604482885591488987660288 in dem Tage, und 31153781151208965771182977975320576 in der Nacht, und 31153781151208965771182977975320576 in dem Tage, und 62307562302417931542365955950641152 in der Nacht, und 62307562302417931542365955950641152 in dem Tage, und 124615124604835863084731911901282304 in der Nacht, und 124615124604835863084731911901282304 in dem Tage, und 249230249209671726169463823802564608 in der Nacht, und 249230249209671726169463823802564608 in dem Tage, und 498460498419343452338927647605129216 in der Nacht, und 498460498419343452338927647605129216 in dem Tage, und 996920996838686904677855295210258432 in der Nacht, und 996920996838686904677855295210258432 in dem Tage, und 1993841993677373809355710590420516864 in der Nacht, und 1993841993677373809355710590420516864 in dem Tage, und 3987683987354747618711421180841033728 in der Nacht, und 3987683987354747618711421180841033728 in dem Tage, und 7975367974709495237422842361682067456 in der Nacht, und 7975367974709495237422842361682067456 in dem Tage, und 15950735949418990474845684723364134912 in der Nacht, und 15950735949418990474845684723364134912 in dem Tage, und 31901471898837980949691369446728269824 in der Nacht, und 31901471898837980949691369446728269824 in dem Tage, und 63802943797675961899382738893456539648 in der Nacht, und 63802943797675961899382738893456539648 in dem Tage, und 127605887595351923798765477786913079296 in der Nacht, und 127605887595351923798765477786913079296 in dem Tage, und 255211775190703847597530955573826158592 in der Nacht, und 255211775190703847597530955573826158592 in dem Tage, und 510423550381407695195061911147652317184 in der Nacht, und 510423550381407695195061911147652317184 in dem Tage, und 1020847100762815390390123822295304634368 in der Nacht, und 1020847100762815390390123822295304634368 in dem Tage, und 2041694201525630780780247644590609268736 in der Nacht, und 2041694201525630780780247644590609268736 in dem Tage, und 4083388403051261561560495289181218537472 in der Nacht, und 4083388403051261561560495289181218537472 in dem Tage, und 8166776806102523123120990578362437074944 in der Nacht, und 8166776806102523123120990578362437074944 in dem Tage, und 16333553612205046246241981156724874149888 in der Nacht, und 16333553612205046246241981156724874149888 in dem Tage, und 32667107224410092492483962313449748299776 in der Nacht, und 32667107224410092492483962313449748299776 in dem Tage, und 65334214448820184984967924626899496599552 in der Nacht, und 65334214448820184984967924626899496599552 in dem Tage, und 130668428897640369969935849253798993199104 in der Nacht, und 130668428897640369969935849253798993199104 in dem Tage, und 261336857795280739939871698507597986398208 in der Nacht, und 261336857795280739939871698507597986398208 in dem Tage, und 522673715590561479879743397015195972796416 in der Nacht, und 522673715590561479879743397015195972796416 in dem Tage, und 1045347431181122959759486794030391945592832 in der Nacht, und 1045347431181122959759486794030391945592832 in dem Tage, und 2090694862362245919518973588060783891185664 in der Nacht, und 2090694862362245919518973588060783891185664 in dem Tage, und 4181389724724491839037947176121567782371328 in der Nacht, und 4181389724724491839037947176121567782371328 in dem Tage, und 8362779449448983678075894352243135564742656 in der Nacht, und 8362779449448983678075894352243135564742656 in dem Tage, und 16725558898897967356151788704486271129485312 in der Nacht, und 16725558898897967356151788704486271129485312 in dem Tage, und 33451117797795934712303577408972542258970624 in der Nacht, und 33451117797795934712303577408972542258970624 in dem Tage, und 66902235595591869424607154817945084517941248 in der Nacht, und 66902235595591869424607154817945084517941248 in dem Tage, und 133804471191183738849214309635890169035882496 in der Nacht, und 133804471191183738849214309635890169035882496 in dem Tage, und 267608942382367477698428619271780338071764992 in der Nacht, und 267608942382367477698428619271780338071764992 in dem Tage, und 535217884764734955396857238543560676143529984 in der Nacht, und 535217884764734955396857238543560676143529984 in dem Tage, und 1070435769529469910793714477087121352287059968 in der Nacht, und 1070435769529469910793714477087121352287059968 in dem Tage, und 2140871539058939821587428954174242704574119936 in der Nacht, und 2140871539058939821587428954174242704574119936 in dem Tage, und 4281743078117879643174857908348485409148239872 in der Nacht, und 4281743078117879643174857908348485409148239872 in dem Tage, und 8563486156235759286349715816696970818296479744 in der Nacht, und 8563486156235759286349715816696970818296479744 in dem Tage, und 17126972312471518572699431633393941636592959488 in der Nacht, und 17126972312471518572699431633393941636592959488 in dem Tage, und 34253944624943037145398863266787883273185918976 in der Nacht, und 34253944624943037145398863266787883273185918976 in dem Tage, und 68507889249886074290797726533575766546371837952 in der Nacht, und 68507889249886074290797726533575766546371837952 in dem Tage, und 137015778499772148581595453067151533092743675904 in der Nacht, und 137015778499772148581595453067151533092743675904 in dem Tage, und 274031556999544297163190906134303066185487351808 in der Nacht, und 274031556999544297163190906134303066185487351808 in dem Tage, und 548063113999088594326381812268606132370974703616 in der Nacht, und 548063113999088594326381812268606132370974703616 in dem Tage, und 1096126227998177188652763624537212264741949407232 in der Nacht, und 1096126227998177188652763624537212264741949407232 in dem Tage, und 2192252455996354377305527249074424529483898814464 in der Nacht, und 2192252455996354377305527249074424529483898814464 in dem Tage, und 4384504911992708754611054498148849058967797628928 in der Nacht, und 4384504911992708754611054498148849058967797628928 in dem Tage, und 8769009823985417509222108996297698117935595257856 in der Nacht, und 8769009823985417509222108996297698117935595257856 in dem Tage, und 17538019647970835018444217992595396235871190515712 in der Nacht, und 17538019647970835018444217992595396235871190515712 in dem Tage, und 35076039295941670036888435985190792471742381031424 in der Nacht, und 35076039295941670036888435985190792471742381031424 in dem Tage, und 70152078591883340073776871970381584943484762062848 in der Nacht, und 70152078591883340073776871970381584943484762062848 in dem Tage, und 140304157183766680147553743940763169886969524125696 in der Nacht, und 140304157183766680147553743940763169886969524125696 in dem Tage, und 280608314367533360295107487881526339773939048251392 in der Nacht, und 280608314367533360295107487881526339773939048251392 in dem Tage, und 561216628735066720590214975763052679547878096502784 in der Nacht, und 561216628735066720590214975763052679547878096502784 in dem Tage, und 1122433257470133441180429951526105359095756193005568 in der Nacht, und 1122433257470133441180429951526105359095756193005568 in dem Tage, und 2244866514940266882360859903052210718191512386011136 in der Nacht, und 2244866514940266882360859903052210718191512386011136 in dem Tage, und 4489733029880533764721719806104421436383024772022272 in der Nacht, und 4489733029880533764721719806104421436383024772022272 in dem Tage, und 8979466059761067529443439612208842872766049544044544 in der Nacht, und 8979466059761067529443439612208842872766049544044544 in dem Tage, und 17958932119522135058886879224417685745532099088089088 in der Nacht, und 17958932119522135058886879224417685745532099088089088 in dem Tage, und 35917864239044270117773758448835371491064198176178176 in der Nacht, und 35917864239044270117773758448835371491064198176178176 in dem Tage, und 71835728478088540235547516897670742982128396352356352 in der Nacht, und 71835728478088540235547516897670742982128396352356352 in dem Tage, und 143671456956177080471095033795341485964256792704712704 in der Nacht, und 143671456956177080471095033795341485964256792704712704 in dem Tage, und 287342913912354160942190067590682971928513585409425408 in der Nacht, und 287342913912354160942190067590682971928513585409425408 in dem Tage, und 574685827824708321884380135181365943857027170818850816 in der Nacht, und 574685827824708321884380135181365943857027170818850816 in dem Tage, und 1149371655649416643768760270362731887714054341637701632 in der Nacht, und 1149371655649416643768760270362731887714054341637701632 in dem Tage, und 2298743311298833287537520540725463775428108683275403264 in der Nacht, und 2298743311298833287537520540725463775428108683275403264 in dem Tage, und 4597486622597666575075041081450927550856217366550806528 in der Nacht, und 4597486622597666575075041081450927550856217366550806528 in dem Tage, und 9194973245195333150150082162901855101712434733101613056 in der Nacht, und 9194973245195333150150082162901855101712434733101613056 in dem Tage, und 18389946490390666300300164325803710203424869466203226112 in der Nacht, und 18389946490390666300300164325803710203424869466203226112 in dem Tage, und 36779892980781332600600328651607420406849738932406452224 in der Nacht, und 36779892980781332600600328651607420406849738932406452224 in dem Tage, und 73559785961562665201200657303214840813699477864812904448 in der Nacht, und 73559785961562665201200657303214840813699477864812904448 in dem Tage, und 147119571923125330402401314606429681627398955729625808896 in der Nacht, und 147119571923125330402401314606429681627398955729625808896 in dem Tage, und 294239143846250660804802629212859363254797911459251617792 in der Nacht, und 294239143846250660804802629212859363254797911459251617792 in dem Tage, und 588478287692501321609605258425718726509595822918503235584 in der Nacht, und 588478287692501321609605258425718726509595822918503235584 in dem Tage, und 1176956575385002643219210516851437453019191645837006471168 in der Nacht, und 1176956575385002643219210516851437453019191645837006471168 in dem Tage, und 2353913150770005286438421033702874906038383291674012942336 in der Nacht, und 2353913150770005286438421033702874906038383291674012942336 in dem Tage, und 4707826301540010572876842067405749812076766583348025884672 in der Nacht, und 4707826301540010572876842067405749812076766583348025884672 in dem Tage, und 9415652603080021145753684134811499624153533166696051769344 in der Nacht, und 9415652603080021145753684134811499624153533166696051769344 in dem Tage, und 18831305206160042291507368269622999248307066333392103538688 in der Nacht, und 18831305206160042291507368269622999248307066333392103538688 in dem Tage, und 37662610412320084583014736539245998496614132666784207077376 in der Nacht, und 37662610412320084583014736539245998496614132666784207077376 in dem Tage, und 75325220824640169166029473078491996993228265333568414154752 in der Nacht, und 75325220824640169166029473078491996993228265333568414154752 in dem Tage, und 150650441649280338332058946156983993986456530667136828309504 in der Nacht, und 150650441649280338332058946156983993986456530667136828309504 in dem Tage, und 301300883298560676664117892313967987972913061334273656619008 in der Nacht, und 301300883298560676664117892313967987972913061334273656619008 in dem Tage, und 602601766597121353328235784627935975945826122668547313238016 in der Nacht, und 602601766597121353328235784627935975945826122668547313238016 in dem Tage, und 1205203533194242706656471569255871951891652245337094626476032 in der Nacht, und 1205203533194242706656471569255871951891652245337094626476032 in dem Tage, und 2410407066388485413312943138511743903783304490674189252952064 in der Nacht, und 2410407066388485413312943138511743903783304490674189252952064 in dem Tage, und 4820814132776970826625886277023487807566608981348378505904128 in der Nacht, und 4820814132776970826625886277023487807566608981348378505904128 in dem Tage, und 9641628265553941653251772554046975615133217962696757011808256 in der Nacht, und 9641628265553941653251772554046975615133217962696757011808256 in dem Tage, und 19283256531107883306503545108093951230266435925393514023616512 in der Nacht, und 19283256531107883306503545108093951230266435925393514023616512 in dem Tage, und 38566513062215766613007090216187902460532871850787028047233024 in der Nacht, und 38566513062215766613007090216187902460532871850787028047233024 in dem Tage, und 77133026124431533226014180432375804921065743701574056094466048 in der Nacht, und 77133026124431533226014180432375804921065743701574056094466048 in dem Tage, und 154266052248863066452028360864751609842131487403148112188932096 in der Nacht, und 154266052248863066452028360864751609842131487403148112188932096 in dem Tage, und 308532104497726132904056721729503219684262974806296224377864192 in der Nacht, und 308532104497726132904056721729503219684262974806296224377864192 in dem Tage, und 617064208995452265808113443459006439368525949612592448755728384 in der Nacht, und 617064208995452265808113443459006439368525949612592448755728384 in dem Tage, und 1234128417990904531616226886918012878737051899225184897511456768 in der Nacht, und 1234128417990904531616226886918012878737051899225184897511456768 in dem Tage, und 2468256835981809063232453773836025757474103798450369795022913536 in der Nacht, und 2468256835981809063232453773836025757474103798450369795022913536 in dem Tage, und 4936513671963618126464907547672051514948207596900739590045827072 in der Nacht, und 4936513671963618126464907547672051514948207596900739590045827072 in dem Tage, und 9873027343927236252929815095344103029896415193801479180091654144 in der Nacht, und 9873027343927236252929815095344103029896415193801479180091654144 in dem Tage, und 19746054687854472505859630190688206059792830387602958360183308288 in der Nacht, und 19746054687854472505859630190688206059792830387602958360183308288 in dem Tage, und 39492109375708945011719260381376412119585660775205916720366616576 in der Nacht, und 39492109375708945011719260381376412119585660775205916720366616576 in dem Tage, und 78984218751417890023438520762752824239171321550411833440733233152 in der Nacht, und 78984218751417890023438520762752824239171321550411833440733233152 in dem Tage, und 157968437502835780046877041525505648478342643100823666881466466304 in der Nacht, und 157968437502835780046877041525505648478342643100823666881466466304 in dem Tage, und 315936875005671560093754083051011296956685286201647333762932932608 in der Nacht, und 315936875005671560093754083051011296956685286201647333762932932608 in dem Tage, und 631873750011343120187508166102022593913370572403294667525865865216 in der Nacht, und 631873750011343120187508166102022593913370572403294667525865865216 in dem Tage, und 1263747500022686240375016332204045187826741144806589335051731730432 in der Nacht, und 1263747500022686240375016332204045187826741144806589335051731730432 in dem Tage, und 2527495000045372480750032664408090375653482289613178670103463460864 in der Nacht, und 2527495000045372480750032664408090375653482289613178670103463460864 in dem Tage, und 5054990000090744961500065328816180751306964579226357340206926921728 in der Nacht, und 5054990000090744961500065328816180751306964579226357340206926921728 in dem Tage, und 10109980000181489923000130657632361502613929158452714680413853843456 in der Nacht, und 10109980000181489923000130657632361502613929158452714680413853843456 in dem Tage, und 20219960000362979846000261315264723005227858316905429360827707686912 in der Nacht, und 20219960000362979846000261315264723005227858316905429360827707686912 in dem Tage, und 40439920000725959692000522630529446010455716633810858721655415373824 in der Nacht, und 40439920000725959692000522630529446010455716633810858721655415373824 in dem Tage, und 80879840001451919384001045261058892020911433267621717443310830747648 in der Nacht, und 80879840001451919384001045261058892020911433267621717443310830747648 in dem Tage, und 161759680002903838768002090522117784041822866535243434886621661495296 in der Nacht, und 161759680002903838768002090522117784041822866535243434886621661495296 in dem Tage, und 323519360005807677536004181044235568083645733070486869773243322990592 in der Nacht, und 323519360005807677536004181044235568083645733070486869773243322990592 in dem Tage, und 647038720011615355072008362088471136167291466140973739546486645981184 in der Nacht, und 647038720011615355072008362088471136167291466140973739546486645981184 in dem Tage, und 1294077440023230710144016724176942272334582932281947479092973291962368 in der Nacht, und 1294077440023230710144016724176942272334582932281947479092973291962368 in dem Tage, und 2588154880046461420288033448353884544669165864563894958185946583924736 in der Nacht, und 2588154880046461420288033448353884544669165864563894958185946583924736 in dem Tage, und 5176309760092922840576066896707769089338331729127789916371893167849472 in der Nacht, und 5176309760092922840576066896707769089338331729127789916371893167849472 in dem Tage, und 10352619520185845681152133793415538178676663458255579832743786335698944 in der Nacht, und 10352619520185845681152133793415538178676663458255579832743786335698944 in dem Tage, und 20705239040371691362304267586831076357353326916511159665487572671397888 in der Nacht, und 20705239040371691362304267586831076357353326916511159665487572671397888 in dem Tage, und 41410478080743382724608535173662152714706653833022319330975145342795776 in der Nacht, und 41410478080743382724608535173662152714706653833022319330975145342795776 in dem Tage, und 82820956161486765449217070347324305429413307666044638661950290685591552 in der Nacht, und 82820956161486765449217070347324305429413307666044638661950290685591552 in dem Tage, und 165641912322973530898434140694648610858826615332089277323900581371183104 in der Nacht, und 165641912322973530898434140694648610858826615332089277323900581371183104 in dem Tage, und 331283824645947061796868281389297221717653230664178554647801162742366208 in der Nacht, und 331283824645947061796868281389297221717653230664178554647801162742366208 in dem Tage, und 662567649291894123593736562778594443435306461328357109295602325484732416 in der Nacht, und 662567649291894123593736562778594443435306461328357109295602325484732416 in dem Tage, und 1325135298583788247187473125557188886870612922656714218591204650969464832 in der Nacht, und 1325135298583788247187473125557188886870612922656714218591204650969464832 in dem Tage, und 2650270597167576494374946251114377773741225845313428437182409301938929664 in der Nacht, und 2650270597167576494374946251114377773741225845313428437182409301938929664 in dem Tage, und 5300541194335152988749892502228755547482451690626856874364818603877859328 in der Nacht, und 5300541194335152988749892502228755547482451690626856874364818603877859328 in dem Tage, und 10601082388670305977499785004457511094964903381253713748729637207755718656 in der Nacht, und 10601082388670305977499785004457511094964903381253713748729637207755718656 in dem Tage, und 21202164777340611954999570008915022189929806762507427497459274415511437312 in der Nacht, und 21202164777340611954999570008915022189929806762507427497459274415511437312 in dem Tage, und 42404329554681223909999140017830044379859613525014854994918548831022874624 in der Nacht, und 42404329554681223909999140017830044379859613525014854994918548831022874624 in dem Tage, und 84808659109362447819998280035660088759719227050029709989837097662045749248 in der Nacht, und 84808659109362447819998280035660088759719227050029709989837097662045749248 in dem Tage, und 169617318218724895639996560071320177519438454100059419979674195324091498496 in der Nacht, und 169617318218724895639996560071320177519438454100059419979674195324091498496 in dem Tage, und 339234636437449791279993120142640355038876908200118839959348390648182996992 in der Nacht, und 339234636437449791279993120142640355038876908200118839959348390648182996992 in dem Tage, und 678469272874899582559986240285280710077753816400237679918696781296365993984 in der Nacht, und 678469272874899582559986240285280710077753816400237679918696781296365993984 in dem Tage, und 1356938545749799165119972480570561420155507632800475359837393562592731987968 in der Nacht, und 1356938545749799165119972480570561420155507632800475359837393562592731987968 in dem Tage, und 2713877091499598330239944961141122840311015265600950719674787125185463975936 in der Nacht, und 2713877091499598330239944961141122840311015265600950719674787125185463975936 in dem Tage, und 5427754182999196660479889922282245680622030531201901439349574250370927951872 in der Nacht, und 5427754182999196660479889922282245680622030531201901439349574250370927951872 in dem Tage, und 10855508365998393320959779844564491361244061062403802878699148500741855903744 in der Nacht, und 10855508365998393320959779844564491361244061062403802878699148500741855903744 in dem Tage, und 21711016731996786641919559689128982722488122124807605757398297001483711807488 in der Nacht, und 21711016731996786641919559689128982722488122124807605757398297001483711807488 in dem Tage, und 43422033463993573283839119378257965444976244249615211514796594002967423614976 in der Nacht, und 43422033463993573283839119378257965444976244249615211514796594002967423614976 in dem Tage, und 86844066927987146567678238756515930889952488499230423029593188005934847229952 in der Nacht, und 86844066927987146567678238756515930889952488499230423029593188005934847229952 in dem Tage, und 173688133855974293135356477513031861779904976998460846059186376011869694459904 in der Nacht, und 173688133855974293135356477513031861779904976998460846059186376011869694459904 in dem Tage, und 347376267711948586270712955026063723559809953996921692118372752023739388919808 in der Nacht, und 347376267711948586270712955026063723559809953996921692118372752023739388919808 in dem Tage, und 694752535423897172541425910052127447119619907993843384236745504047478777839616 in der Nacht, und 694752535423897172541425910052127447119619907993843384236745504047478777839616 in dem Tage, und 1389505070847794345082851820104254894239239815987686768473491008094957555679232 in der Nacht, und 1389505070847794345082851820104254894239239815987686768473491008094957555679232 in dem Tage, und 2779010141695588690165703640208509788478479631975373536946982016189915111358464 in der Nacht, und 2779010141695588690165703640208509788478479631975373536946982016189915111358464 in dem Tage, und 5558020283391177380331407280417019576956959263950747073893964032379830222716928 in der Nacht, und 5558020283391177380331407280417019576956959263950747073893964032379830222716928 in dem Tage, und 11116040566782354760662814560834039153913918527901494147787928064759660445433856 in der Nacht, und 11116040566782354760662814560834039153913918527901494147787928064759660445433856 in dem Tage, und 22232081133564709521325629121668078307827837055802988295575856129519320890867712 in der Nacht, und 22232081133564709521325629121668078307827837055802988295575856129519320890867712 in dem Tage, und 44464162267129419042651258243336156615655674111605976591151712259038641781735424 in der Nacht, und 44464162267129419042651258243336156615655674111605976591151712259038641781735424 in dem Tage, und 88928324534258838085302516486672313231311348223211953182303424518077283563470848 in der Nacht, und 88928324534258838085302516486672313231311348223211953182303424518077283563470848 in dem Tage, und 177856649068517676170605032973344626462622696446423906364606849036154567126941696 in der Nacht, und 177856649068517676170605032973344626462622696446423906364606849036154567126941696 in dem Tage, und 355713298137035352341210065946689252925245392892847812729213698072309134253883392 in der Nacht, und 355713298137035352341210065946689252925245392892847812729213698072309134253883392 in dem Tage, und 711426596274070704682420131893378505850490785785695625458427396144618268507766784 in der Nacht, und 711426596274070704682420131893378505850490785785695625458427396144618268507766784 in dem Tage, und 1422853192548141409364840263786757011700981571571391250916854792289236537015533568 in der Nacht, und 1422853192548141409364840263786757011700981571571391250916854792289236537015533568 in dem Tage, und 2845706385096282818729680527573514023401963143142782501833709584578473074031067136 in der Nacht, und 2845706385096282818729680527573514023401963143142782501833709584578473074031067136 in dem Tage, und 5691412770192565637459361055147028046803926286285565003667419169156946148062134272 in der Nacht, und 5691412770192565637459361055147028046803926286285565003667419169156946148062134272 in dem Tage, und 11382825540385131274918722110294056093607852572571130007334838338313892296124268544 in der Nacht, und 11382825540385131274918722110294056093607852572571130007334838338313892296124268544 in dem Tage, und 22765651080770262549837444220588112187215705145142260014669676676627784592248537088 in der Nacht, und 22765651080770262549837444220588112187215705145142260014669676676627784592248537088 in dem Tage, und 45531302161540525099674888441176224374431410290284520029339353353255569184497074176 in der Nacht, und 45531302161540525099674888441176224374431410290284520029339353353255569184497074176 in dem Tage, und 91062604323081050199349776882352448748862820580569040058678706706511138368994148352 in der Nacht, und 91062604323081050199349776882352448748862820580569040058678706706511138368994148352 in dem Tage, und 182125208646162100398699553764704897497725641161138080117357413413022276737988296704 in der Nacht, und 182125208646162100398699553764704897497725641161138080117357413413022276737988296704 in dem Tage, und 364250417292324200797399107529409794995451282322276160234714826826044553475976593408 in der Nacht, und 364250417292324200797399107529409794995451282322276160234714826826044553475976593408 in dem Tage, und 728500834584648401594798215058819589990902564644552320469429653652089106951953186816 in der Nacht, und 728500834584648401594798215058819589990902564644552320469429653652089106951953186816 in dem Tage, und 1457001669169296803189596430117639179981805129289104640938859307304178213903906373632 in der Nacht, und 1457001669169296803189596430117639179981805129289104640938859307304178213903906373632 in dem Tage, und 2914003338338593606379192860235278359963610258578209281877718614608356427807812747264 in der Nacht, und 2914003338338593606379192860235278359963610258578209281877718614608356427807812747264 in dem Tage, und 5828006676677187212758385720470556719927220517156418563755437229216712855615625494528 in der Nacht, und 5828006676677187212758385720470556719927220517156418563755437229216712855615625494528 in dem Tage, und 11656013353354374425516771440941113439854441034312837127510874458433425711231250989056 in der Nacht, und 11656013353354374425516771440941113439854441034312837127510874458433425711231250989056 in dem Tage, und 23312026706708748851033542881882226879708882068625674255021748916866851422462501978112 in der Nacht, und 23312026706708748851033542881882226879708882068625674255021748916866851422462501978112 in dem Tage, und 46624053413417497702067085763764453759417764137251348510043497833733702844925003956224 in der Nacht, und 46624053413417497702067085763764453759417764137251348510043497833733702844925003956224 in dem Tage, und 93248106826834995404134171527528907518835528274502697020086995667467405689850007912448 in der Nacht, und 93248106826834995404134171527528907518835528274502697020086995667467405689850007912448 in dem Tage, und 186496213653669990808268343055057815037671056549005394040173991334934811379700015824896 in der Nacht, und 186496213653669990808268343055057815037671056549005394040173991334934811379700015824896 in dem Tage, und 372992427307339981616536686110115630075342113098010788080347982669869622759400031649792 in der Nacht, und 372992427307339981616536686110115630075342113098010788080347982669869622759400031649792 in dem Tage, und 745984854614679963233073372220231260150684226196021576160695965339739245518800063299584 in der Nacht, und 745984854614679963233073372220231260150684226196021576160695965339739245518800063299584 in dem Tage, und 1491969709229359926466146744440462520301368452392043152321391930679478491037600126599168 in der Nacht, und 1491969709229359926466146744440462520301368452392043152321391930679478491037600126599168 in dem Tage, und 2983939418458719852932293488880925040602736904784086304642783861358956982075200253198336 in der Nacht, und 2983939418458719852932293488880925040602736904784086304642783861358956982075200253198336 in dem Tage, und 5967878836917439705864586977761850081205473809568172609285567722717913964150400506396672 in der Nacht, und 5967878836917439705864586977761850081205473809568172609285567722717913964150400506396672 in dem Tage, und 11935757673834879411729173955523700162410947619136345218571135445435827928300801012793344 in der Nacht, und 11935757673834879411729173955523700162410947619136345218571135445435827928300801012793344 in dem Tage, und 23871515347669758823458347911047400324821895238272690437142270890871655856601602025586688 in der Nacht, und 23871515347669758823458347911047400324821895238272690437142270890871655856601602025586688 in dem Tage, und 47743030695339517646916695822094800649643790476545380874284541781743311713203204051173376 in der Nacht, und 47743030695339517646916695822094800649643790476545380874284541781743311713203204051173376 in dem Tage, und 95486061390679035293833391644189601299287580953090761748569083563486623426406408102346752 in der Nacht, und 95486061390679035293833391644189601299287580953090761748569083563486623426406408102346752 in dem Tage, und 190972122781358070587666783288379202598575161906181523497138167126973246852812816204693504 in der Nacht, und 190972122781358070587666783288379202598575161906181523497138167126973246852812816204693504 in dem Tage, und 381944245562716141175333566576758405197150323812363046994276334253946493705625632409387008 in der Nacht, und 381944245562716141175333566576758405197150323812363046994276334253946493705625632409387008 in dem Tage, und 763888491125432282350667133153516810394300647624726093988552668507892987411251264818774016 in der Nacht, und 763888491125432282350667133153516810394300647624726093988552668507892987411251264818774016 in dem Tage, und 1527776982250864564701334266307033620788601295249452187977105337015785974822502529637548032 in der Nacht, und 1527776982250864564701334266307033620788601295249452187977105337015785974822502529637548032 in dem Tage, und 3055553964501729129402668532614067241577202590498904375954210674031571949645005059275096064 in der Nacht, und 3055553964501729129402668532614067241577202590498904375954210674031571949645005059275096064 in dem Tage, und 6111107929003458258805337065228134483154405180997808751908421348063143899290010118550192128 in der Nacht, und 6111107929003458258805337065228134483154405180997808751908421348063143899290010118550192128 in dem Tage, und 12222215858006916517610674130456268966308810361995617503816842696126287798580020237100384256 in der Nacht, und 12222215858006916517610674130456268966308810361995617503816842696126287798580020237100384256 in dem Tage, und 24444431716013833035221348260912537932617620723991235007633685392252575597160040474200768512 in der Nacht, und 24444431716013833035221348260912537932617620723991235007633685392252575597160040474200768512 in dem Tage, und 48888863432027666070442696521825075865235241447982470015267370784505151194320080948401537024 in der Nacht, und 48888863432027666070442696521825075865235241447982470015267370784505151194320080948401537024 in dem Tage, und 97777726864055332140885393043650151730470482895964940030534741569010302388640161896803074048 in der Nacht, und 97777726864055332140885393043650151730470482895964940030534741569010302388640161896803074048 in dem Tage, und 195555453728110664281770786087300303460940965791929880061069483138020604777280323793606148096 in der Nacht, und 195555453728110664281770786087300303460940965791929880061069483138020604777280323793606148096 in dem Tage, und 391110907456221328563541572174600606921881931583859760122138966276041209554560647587212296192 in der Nacht, und 391110907456221328563541572174600606921881931583859760122138966276041209554560647587212

wendet ist worden, soll sie sich nun zu dem Ihrigen bekennen, und ihre Ehe mit ihm vollziehen. Wann aber jemand sie, ehe sie ihm angetrauet worden, geschwächet hat, so soll er sie zu seinem Weibe haben, und ihr Vater soll ihm dieselbe ohne Widerrede geben. Wann aber jemand eine Jungfrau, die einem andern versprochen worden, geschwächet hat, so soll er sie zu seinem Weibe haben, und ihr Vater soll ihm dieselbe ohne Widerrede geben. Wann aber jemand eine Jungfrau, die einem andern versprochen worden, geschwächet hat, so soll er sie zu seinem Weibe haben, und ihr Vater soll ihm dieselbe ohne Widerrede geben. Wann aber jemand eine Jungfrau, die einem andern versprochen worden, geschwächet hat, so soll er sie zu seinem Weibe haben, und ihr Vater soll ihm dieselbe ohne Widerrede geben.

Tit. 7. Von Ehebrüchen.

1. Wann jemand eine Ehebrecherin, die sich selbst dazu bekennet, oder überwiesen ist, ohne Vorwissen ihres Mannes tödtet, so soll er nicht anders gehalten, als ob jemand seine Ehebrecherin

Ehre und Herr, und nicht zu Knechten Gott
Hat Gott erwerben, und verdienen, und
Und Gott hat Gnade, und Barmherzigkeit
Und nicht vor Lohn, und Verdienst gegeben
Und Christus Jesus ist nicht unser Knecht
Und Herr Christus Jesus ist nicht unser
Und der Christen Glaube ist nicht unser

weges aber gefunden, daß der Mond zur Zeit des Neu- und Voll-Monds immer der Erde näher ſey, als in den Vierteln. Es iſt wohl wahr, daß *Carteſius* durch einen Druck die Sache erkläret; hingegen **Kepler** und **Newton** durch ein Anziehen. Nun wiſſen wir, daß keine anziehende Krafft in der Natur als nur dem bloſſen Scheine nach Platz findet. Allein unerachtet die meiſten Anhänger Herrn **Newtons** die Schweere als eine eigenthümliche Krafft der Materie anſehen und keine natürliche Urſache derſelben verlangen: ſo haben wir doch nicht nöthig hierinnen ihrer Meinung beyzupflichten. Wir nehmen dieſe Schweere der Planeten gegen einander, oder ihre magnetiſche Krafft an als eine Sache, die in der Erfahrung gegründet iſt, aber eine uns zur Zeit noch nicht völlig bekandte Urſache hat, die wir zu weiterer Unterſuchung ausgeſetzet ſeyn laſſen, als wie man die Schweere der Cörper gegen die Erde annimmet als eine Sache, die vermöge der Erfahrung in der Natur ſtat findet, und andere Dinge daraus erkläret, die von ihr herrühren, auch wenn man gleich nicht eigentlich weiß, wie die Natur die Cörper gegen die Erde ſchweer machet. Unterdeſſen da die Hiſtorie der Ebbe und Fluth noch nicht ſo vollſtändig iſt, als man ſie nöthig hätte, wenn man alles genau unterſuchen wollte; ſo wäre nicht undien-

Schwierigkeit bey der Keplerſchen.

Wolken, wenn man sie recht betrachtet, sind
nichts anders, als ein Nebel, der sich in
die Höhe erhebet, und von der Kälte
der Luft verdichtet, und in Wolken ver-
wandelt wird. Wenn nun diese Wolken
sich noch mehr verdichten, und zu schwer
werden, so fallen sie als Regen, Schnee
und Hagel herunter.

Die Wolken sind nicht alle von einer
Art. Einige sind dicke, und werfen
einen tiefen Schatten; andere sind
dünne, und lassen das Licht der Sonne
durchscheinen; und diese sind weiß,
jene aber grau, oder schwarz. Einige
sind hoch, andere niedrig. Einige sind
ganz klein, und werden Flocken genannt;
andere sind groß, und werden Haufen-
wolken genannt. Einige sind lang, und
werden Streifwolken genannt. Einige
sind ganz dünne, und werden Federwolken
genannt. Einige sind ganz niedrig, und
werden Nebelwolken genannt. Einige
sind ganz hoch, und werden Cirruswolken
genannt. Einige sind ganz niedrig, und
werden Regenwolken genannt. Einige
sind ganz hoch, und werden Schneewolken
genannt. Einige sind ganz niedrig, und
werden Hagelwolken genannt. Einige
sind ganz hoch, und werden Gewitterwolken
genannt. Einige sind ganz niedrig, und
werden Sturmwolken genannt. Einige
sind ganz hoch, und werden Windwolken
genannt. Einige sind ganz niedrig, und
werden Wasserwolken genannt. Einige
sind ganz hoch, und werden Luftwolken
genannt. Einige sind ganz niedrig, und
werden Erdwolken genannt. Einige
sind ganz hoch, und werden Himmelwolken
genannt. Einige sind ganz niedrig, und
werden Höllenwolken genannt. Einige
sind ganz hoch, und werden Engelwolken
genannt. Einige sind ganz niedrig, und
werden Teufelswolken genannt. Einige
sind ganz hoch, und werden Gottwolken
genannt. Einige sind ganz niedrig, und
werden Menschenwolken genannt. Einige
sind ganz hoch, und werden Thierwolken
genannt. Einige sind ganz niedrig, und
werden Pflanzenwolken genannt. Einige
sind ganz hoch, und werden Steinwolken
genannt. Einige sind ganz niedrig, und
werden Metallwolken genannt. Einige
sind ganz hoch, und werden Salzwolken
genannt. Einige sind ganz niedrig, und
werden Schwefelwolken genannt. Einige
sind ganz hoch, und werden Quecksilber-
wolken genannt. Einige sind ganz niedrig,
und werden Arsenikwolken genannt.

cancri iſt, ſo iſt die Fluth, indem derſelbe über der Erde iſt, und die Ebbe, wenn er unter der Erde iſt, dergeſtalt daß die gröſte Fluth mit dem Untergange und die gröſte Ebbe, da das Waſſer am niedrigſten ſtehet, mit dem Aufgange deſſelben zuſammen trifft: hingegen wenn der Mond den Tropicum capricorni erreichet, iſt die Fluth, wenn er unter der Erde iſt, und die Ebbe, wenn er ſich über ihr befindet, dergeſtalt daß die Fluth am gröſten iſt, wenn er aufgehet, und die Ebbe am gröſten, wenn er untergehet (a). Es hat aber Herr **Newton** (b) ſchon erinnert, daß dieſes davon komme, weil in demſelben Haafen das Waſſer aus zwey Orten kommet, nemlich aus der mittelländiſchen See und aus der Indiſchen: welches Herr **Halley** etwas umſtändlicher gezeiget (c). Unter die veränderlichen Urſachen gehören mit die Winde, welche man demnach zugleich mit Fleiß anmercken muß, wo man auf die Ebbe und Fluth acht hat. Denn wenn der Wind dem Waſſer entgegen bläſet, hält er es nicht allein in ſeiner Bewegung auf, daß es nicht ſo geſchwinde zufliеſ-

Was der Wind bey der Ebbe und Fluth thut.

(a) Phil. Transact. Num. 162. p. 677.

(b) in Princip. Phil. Nat. Math. lib. 3. prop. 24. p. 394.

(c) Phil. Transact. Num. 226. p. 445.

gestellte Tor, und lasse die Flach hinter demselben ablaufen, so wird das Wasser auf der Seite, wo das Tor steht, hoch stehen bleiben. Dasjenige nun die Höhe und die Breite des Tores ist, das ist die Menge des Wassers, die in der Minute durch die Öffnung verschwindet, und die durch eine Röhre von gleicher Größe und Höhe, wie das Tor ist, in voriger Zeit, mit einer Geschwindigkeit verschwindet, die gerade mit der Geschwindigkeit übereinkommt, die das Wasser durch die Öffnung des Tores hat.

§. 126. Diese Geschwindigkeit aber ist gleich derjenigen, die ein Körper durch den Fall von der Höhe des Wassers über der Öffnung des Tores bis zu der Öffnung selbst erlangt, und wenn es auch noch so hoch wäre.

§. 127. Diese Geschwindigkeit aber ist gleich derjenigen, die ein Körper durch den Fall von der Höhe des Wassers über der Öffnung des Tores bis zu der Öffnung selbst erlangt, und wenn es auch noch so hoch wäre. Denn wenn das Wasser durch die Öffnung des Tores mit einer Geschwindigkeit, die gleich ist derjenigen, die ein Körper durch den Fall von der Höhe des Wassers über der Öffnung des Tores bis zu der Öffnung selbst erlangt, und wenn es auch noch so hoch wäre, fließt, so ist es auch eben so viel, als wenn es durch eine Röhre, die eben so hoch ist, als das Wasser über der Öffnung des Tores stehet, fließt.

Tab. VII. Fig. 23. als das Wasser in der See stehet. Z. E. AC sey die abhängige Fläche des Wassers im Flusse gegen die See; in A der Einfluß in die See. HB sey der Horizont des See-Wassers, wie es in der Ebbe stehet. Man setze, die Fluth triebe es bis in DE, so muß es in dem Flusse bis in C höher werden, wo es so viel über den Horizont der See in der Ebbe HB erhaben ist, als die Fluth das Wasser in der See erhöhet. Derowegen je gröſſer die Fluth ist, je weiter schwellt das Wasser in dem Flusse auf, und je näher man der See ist, je gröſſer ist die Fluth, die man in dem Flusse verspüret.

Wenn sie Uberschwemmungen verursachet.

Wenn die Fluth in der See ausserordentlich groß wird, kan es in dem Flusse höher steigen als die Ufer sind und dadurch eine Uberschwemmung verursachen. Ja es kan auch, weil seine Krafft zunimmet, an einigen Orten, wo es von dem Ufer nicht genung Wiederstand findet, durchreissen und dadurch das umliegende Land überschwemmen.

Das X. Capitel.

Von denen Dingen/ die in der Erde befindlich.

§. 362.

Unterschiedene Arten der Erde.

ES sind vielerley Arten der Erde, wie man aus der gemeinen Erfahrung weiß. Denn ausser der gu-

ten

ten Erde, die man gemeiniglich in Gärten antrifft und daher Garten-Erde genennet, hat man auch Ziegel-Erde, daraus die Ziegel gestrichen werden, Leim, Thon oder Töpffer-Erde, daraus die Töpffer ihre Gefässe machen, kostbahre Erde, die man in der Artzney gebrauchet und dergleichen mehr. Man pfleget auch mit dazu den Sand zu rechnen. Es finden sich aber die verschiedenen Arten der Erde nicht allzeit rein, sondern sind gemeiniglich auf verschiedene Art mit einander vermenget.

Eigenschafften der Erde.

§. 363. Die Garten-Erde ist schwammlöchericht und ziehet das Wasser an sich. Die leeren Zwischen-Räumlein sind mit Lufft erfüllet: wenn das Wasser darauf fället, steiget die leichtere Lufft dadurch in die Höhe und dieses sencket sich nieder in seine Stelle (§. 212. T. I. Exper.). Es nimmet aber die Erde nur einen gewissen Theil Wasser an sich, darnach lässet sie das übrige fahren: auch dringet es nur biß auf eine gewisse Tieffe hinein und gehet nicht weiter (§. 344.) Die Wärme trocknet die Erde aus, indem das Wasser, daß in ihren Zwischen-Räumleinen zu finden, ausdünstet (§. 248). Die trockene Erde wird dürre und lässet sich zerreiben. Vieles Wasser löset die Erde auf und wird davon trübe. Die Wärme von der Sonne dringet nur biß in eine gewisse Tieffe hinein, ingleichen des Winters

die Kälte, wie schon oben (§. 234.) angeführet worden. Andere Arten der Erde haben noch andere Eigenschafften: allein man hat noch nicht alles untersucht, was hieher gehöret, auch nicht aus der Erfahrung angemerckt, was sie bey verschiedenen Gelegenheiten freywillig gewehret.

Unterscheid der Erde an einem Orte.

§. 364. Wenn man in die Erde gräbet, so trifft man sie nicht überall von einerley Art an; sondern sie wechselt Schichtenweise ab. Eine Lage ist immer von einer andern Art als die andere. Z. E. Wenn oben gute schwartze Erde ist, so folget etwan darunter Leim, nach diesem wohl Sand, unter dem Sande Thon und so weiter. Die Abwechslung der Lagen ist unterschieden und an einem Orte nicht wie in dem andern.

Ursache davon.

Man erkennet leicht, daß solches von Uberschwemmungen herkommen muß, wo das Wasser sich gesetzet, und kan mehr als eine Uberschwemmung daran Schuld gewesen seyn. *Varenius* (a) führet ein Exempel an, wie die Lagen der Erde abwechseln.

Sonderbahres Exempel.

Als man zu Amsterdam einen Brunnen gegraben und 230 Schuhe tief in die Erde kommen, hat man die verschiedenen Lagen folgender gestalt gefunden. Schwartze Garten-Erde gieng 7 Schuhe tief,

(a) Geogr. gener. part. 3. sect. 2. c. 7. prop. 7. p. m. 46.

tief, nach ihr kam Torff 9 Schuhe tief, hier auf weicher Thon 9, Sand 8, Garten-Erde 4, Thon 10, Erde 4, Sand 10, Thon 2, weisser Sand 4, trockene Erde 5, Morast 1, Sand 14, sandichte Lette 3, Sand mit Thon vermengt 5, Sand mit kleinen See-Muscheln vermengt 4, Thon biß auf 102 und endlich kießlichter Sand 31 Schuhe tief. Man siehet aus gegenwärtiger Observation, daß der Thon vor Zeiten der Seegrund gewesen und die See den Sand mit den Muscheln zurücke gelassen, als sie davon gewichen. Die übrigen Lagen aber müssen nach und nach durch allerhand Verschwemmungen dazu kommen seyn. Und kan dieses einige Exempel zeigen, daß die Erde von uhralten Zeiten her sehr viele Veränderungen müsse erlitten haben, davon keine Nachrichten vorhanden.

Veränderung des Erdbodens.

§. 365. Wir wollen jetzt nicht den Unterscheid des festen Landes auf dem Erdboden in Betrachtung ziehen, als welches uns zu weit von unserem Vorhaben abführen würde. Nur mercken wir an, daß die Erde nicht überall eben ist, sondern an vielen Orten hohe und lange Gebürge angetroffen werden. Wenn wir wissen wollen, ob die Berge schon bey dem ersten Ursprunge der Erde so gewesen, wie wir sie heute zu Tage antreffen, oder nicht; so müssen wir auf ihre Beschaffenheit acht geben. Es ist wohl

Beschaffenheit der Berge.

wahr, daß es einige daher behaupten, weil wir sie nützlich befinden, als insonderheit wegen der Qvellen, die den Flüssen das Wasser geben (§. 340): allein dieses ist nicht genung und kan wieder die Erfahrung nicht angeführet werden, wenn sie uns des Gegentheils versichert. Zudem ist ja auch nicht nöthig, daß die Berge, die wir haben, beständig gewesen. Es können andere vor diesem gewesen und vergangen; andere hingegen in deren Stelle kommen seyn. Es veranlasset mich zu diesen Gedancken nicht allein, was Herr Schwedenborg (a) erzehlet, daß man in Schweden auf den höchsten Gebürgen Muscheln in so grosser Menge findet, daß man sie zu Kalck verbrennet und damit Handel treibet, und grosse Steine, die viele Centner wiegen, in den Bergen verschwemmet, ja hin und wieder selbst auf den Spitzen derselben antrifft; sondern auch was heute zu Tage, da man mit so grossem Fleisse die gebildeten Steine sammlet, von andern von der Beschaffenheit der Berge angemercket wird. Gewiß! Muscheln können nicht oben auf die Berge kommen, vielweniger inwendig hinein, wo sie nicht von dem See-Wasser hingeschwemmet werden. Grosse Steine, die gegen den Horizont

Ob sie entstehen und untergehen.

(a) in præf. ad Prodrom. Princip. rerum naturalium.

rizont incliniret seyn, können gleichfalls nicht anders als durch das Wasser dahin gebracht worden seyn. Und also sind Berge die das Wasser zusammen geschwemmet, vorhanden. Es zeigen auch solches die abwechselnde Lagen des verschiedenen Erdreiches, welches wir in Bergen eben so antreffen, wie wir es vorhin (§. 364.) beschrieben. Gleichwie nun aber neue Berge entstanden; so ist vermuthlich, daß auch alte untergangen. Wenn man sich um die Geschichte der Natur genauer bekümmern wird, als bißher geschehen, und insonderheit die Veränderungen, die sich durch das Wasser ereignen, durch viele Secula mit Fleiß anmercken; so wird sich nach und nach immer ein mehreres Licht in dem Zustande der Erde zeigen.

Cörper so aus der Erde gegraben werden.

§. 366. Ausser den verschiedenen Arten der Erde werden auch andere Materien aus der Erde gegraben, oder wenigstens daraus gezogen, und mit dem Nahmen der Mineralien begabet, worunter die Metalle die vornehmsten sind. Man trifft nemlich allerhand Arten der Materien an, die sich im Wasser auflösen lassen, und diese nennet man Saltze. Dahin gehöret unser gemeines Küchen-Saltz, Vitriol, Alaun, Salpeter ꝛc. Es hat Materien, welche sich entzünden und verbrennen, und diese nennet man Schwefel und schwefelichte Materi-

Saltze

Schwefel

terien, worunter der gemeine Schwefel und der Agtstein gehöret, von welchem letzten im Werth gehalten wird, was Philipp Jacob Hartmann, ein Medicus und Professor in Königsberg, geschrieben (a). Es sind Materien, die sich schmeltzen und hämmern lassen, und diese bekommen den

Metalle. Namen der Metalle, deren man insgemein 7 zu zehlen pfleget, nemlich das Gold, Silber, Bley, Kupffer, Eisen, Zinn und Queckſilber, wiewohl sich das letztere zur Erklärung der Metalle gar nicht schicket, daher auch einige den Wißmuth in die Stelle setzen. Die

Chymische Namen der Metalle. Chymisten und Alchymisten nennen die Metalle mit den Namen der Planeten, als Gold heisset die Sonne, Silber der Mond, Bley Saturnus, Kupffer Venus, Eisen Mars, Zinn Jupiter und Queckſilber Mercurius, und deuten auch daher die Metalle durch eben diejenigen Zeichen an, welche die

Steine. Astronomi für die Planeten erdacht. Man findet harte Cörper, die sich zum Theil schmeltzen, zum Theil in Kalck verwandeln, aber nicht hämmern lassen, und diese werden Steine genennet, welche man in gemeine und in Edelgesteine zu theilen pfleget.

Warum mir von §. 367. Da wir uns nicht vorgenommen haben eine Geschichte der Natur zu schrei-

(a) Succincta ſuccini Pruſſici Hiſtoria & Demonſtratio, Berolini 1699.

schreiben; so ist auch unserem Vorhaben nicht gemäß, daß wir uns mit weitläufftigen Beschreibungen dieser Materien aufhalten, die man bey denjenigen Auctoribus suchen muß, welche diesen Theil der Natur-Geschichte abhandeln. Die Eigenschafften der Mineralien und Metalle untersuchen die Chymici, Alchymisten und Künstler, die darinnen arbeiten. Dem Naturkündiger lieget ob den Grund von dem zu untersuchen, was die Natur und die Kunst veränderliches zeigen, damit man begreiffen lernet, wie es möglich ist, daß dergleichen geschiehet. Es wäre demnach zu wünschen, daß die Alchymisten ihre Experimente nicht so geheim hielten, dazu sie die Begierde des Goldmachens antreibt, weil sie immer vermeinen, es könne vielleicht dieses oder jenes, was ihnen auch nicht angehet, dennoch ein Weg seyn, den so genannten Stein der Weisen zu erlangen. Ob nun zwar die Chymie, Alchymie, Schmeltz-Kunst ꝛc. viele Experimente haben, davon einem Naturkündiger die natürlichen Ursachen zu untersuchen oblieget; so muß man doch gestehen, daß man zur Zeit noch keine tüchtige Gründe hat, dadurch man, was daselbst vorgehet, auf eine verständliche Art erklären könnte. Man will auch bald gar zu weit gehen und die mechanischen Gründe zur Erklärung anbringen, da man sich mit den physischen vergnü-

dieſen Materien nicht weitläufftig handen.

Pflicht des Naturkündigers dabey.

Was ihm noch fehlet um ihre ein Gnügen zu thun.

Uberei-lung einiger, so zu vermeiden.

gnügen sollte. Nemlich man will gleich auf die Figur, Grösse und Bewegung der kleinen Theile gehen, da man sich vergnügen könnte, wenn man nur durch Vermischung entstandene Materien in andere einfachere, durch deren Vermischung sie entstanden, aufzulösen wüste, damit man sagen könnte, woraus und wie sie die Natur hervor gebracht.

Von dem gemeinen Saltze.

§. 368. Das gemeine Saltz, welches man auch wegen seines Gebrauches zu den Speisen, das Küchen-Saltz zu nennen pfleget, wird nicht allein aus der Erde gegraben, wie in Pohlen, Catalonien, Persien, Jndien ꝛc. sondern auch aus dem See-Wasser zubereitet, wie in Franckreich, Spanien, Portugall, und von Wasser aus Saltz-Quellen gekocht, wie zu Halle in Sachsen und andern Orten Deutschlandes. Das Saltz in Pohlen wird in Gestalt grosser Mühlsteine zugehauen und daher Stein-Saltz genennet. Der Stein siehet schwärtzlich aus: wenn es aber gerieben wird, so wird es weiß. Wenn das gegrabene Saltz weiß wie ein Chrystall und durchsichtig aussiehet, nennet man es *sal gemmæ* oder Chrystallen-Saltz. Die *Chymici* nennen ein *Alcali*, was mit einem *acido* oder saurem brauset. Also sind Krebs-Augen, Eyer-Schaalen, Kreide alkalisch: denn sie brausen mit Eßige, Weine und andern sau-

Arten desselben.

ren

ren Säfften. Man erweiſet daher, daß das Meer-Saltz, folgends auch die übrigen Arten des gemeinen Saltzes, die mit ihm überein kommen, aus zweyerley Saltzen beſtehen, einem ſauren und alkaliſchen. Denn wenn man das See-Waſſer ausdunſten läſſet, daß es in Chryſtallen ſchießt; ſo brauſet, was zuerſt kommet, nicht mit dem Oleo Tartari per deliquium oder auch dem Sale Tartari, ſo alkaliſch iſt, und iſt dannenhero auch von alkaliſcher Art: was aber zuletzt folget, und auf dem Boden übrig bleibet, wenn das Waſſer gantz ausgedunſtet, brauſet mit dem Oleo Tartari und iſt dannenhero ein acidum oder ſaures Saltz. Man erweiſet es auch daher (a), weil man in der Chymie durch Vermiſchung der acidorum mit dem alkali eine dem gemeinen Saltze ähnliche Subſtantz hervor bringet. Das Waſſer löſet nur einen gewiſſen Theil von dieſem Saltze auf: wenn es genung hat, bleibet das übrige auf dem Boden unaufgelöſet liegen. Unterdeſſen muß man nicht meynen, als wenn es davon käme, daß in den Zwiſchen-Räumleinen des Waſſers keines mehr Raum hätte. Denn wenn kein gemeines Saltz mehr aufgelöſet wird, ſo löſet doch

Woraus das gemeine Saltz beſtehet.

Warum das Waſſer nur einen Theil Saltz auflöſet.

(a) Lemery Cours de Chymie part. I. c. 3. §. 16. p. m. 9.

das Wasser noch anderes auf, als Zucker, Salpeter, Alaun, Vitriol ꝛc. Wenn es von dem Wasser aufgelöset wird, so wird es über die Maassen klein getheilet und wächset gleichsam mit den Theilgen des Wassers zusammen: weil es die kleinesten Wasser-Tröpflein von schweererer Art machet, als das süsse Wasser ist (§. 222. T. I. Exper.). Da nun solchergestalt ein jedes Tröpflein Wasser etwas von dem Saltze auf sich nehmen muß, damit es sich gleichsam vereiniget; so ist kein Wunder, daß in einem gewissen Maasse Wasser nur eine gewisse Menge Saltz aufgelöset werden kan. Und weil die Saltz-Theilgen mit den Wasser-Theilgen zusammen vereiniget werden, als wären sie eines, so ist auch kein Wunder, daß das Saltz, ob es gleich von schweererer Art ist, in dem Wasser nicht untersincket. Eben hieraus lässet sich begreiffen, warum es das Wasser helle und klar lässet: denn die Wasser-Tröpflein bleiben in Ansehung des Lichtes unverändert und die kleinen Saltz-Theilgen sind selbst durchsichtig. Wenn nun aber das Wasser-Theilgen ausdunstet und in ein Bläßlein (§. 248.) ausgespannet wird; so lässet es das Saltz-Theilgen fahren und solchergestalt bleibet es zurücke. Wenn also viele nach und nach zusammen kommen, so schießt es in Chrystallen. — Lemery (b) ist der-

Warum Saltz-Wasser klar bleibet.

Wie es in Chrystallen schiesset.

(b) Loc. cit.

vermöge deſſen, was mir von der Compoſition des gemeinen Saltzes erinnert, auf die Gedancken kommen, das Saltz in der Erde werde erzeuget, wenn ſaure Säffte in die Steine dringen und durch viele Gärung ſie locker machen.

§. 369. Der Salpeter ſchläget an Felſen, Mauern und Gewölbern, ſonderlich in Wein-Kellern wie ein Reiff aus, wird aber heute zu Tage, da man ihn in groſſer Menge zu dem Schieß-Pulver braucht, aus Salpeter-Erde geſotten, die man in Kellern, Ställen, Scheuren, Stuben, Kammern, auch wohl unterweilen unter freyem Himmel findet (a). Es hat der Salpeter gemeines Saltz bey ſich, welches man erfähret, wenn man ihn auf chymiſche Weiſe läutert (b): denn in der Feuerwercker-Kunſt läutert man ihn auf andere Art (§. 6. Artill.). Nemlich wenn man ihn in Waſſer auflöſet und das Waſſer verrauchen läſſet biß auf die Helffte, daß ſich oben ein Häutlein ſetzet und nach dieſem in einen kalten Ort träget, daß er in Chryſtallen ſchieſſen kan; ſo ſind die erſten Chryſtallen geläuterter Salpeter, die letzten aber gemeines Küchen-Saltz, das man auch wie

Von Salpeter.

Wo er herkommet.

Salpeter hält gemeines Saltz in ſich.

(a) Buchner in Theoria & Praxi Artilleriæ part. 3. f. 6. & ſeqq.

(b) Lemery Cours de Chymie part. I. c. 16. p. m. 511.

wie anderes Saltz in der Küche brauchen kan. Es wird aber der Salpeter aus einem alkalischen und saurem Saltze erzeuget, davon das letztere in der Lufft angetroffen wird. Der Kalck, wie bekandt, hat ein alkalisches Saltz in sich. Wenn man ihn mit Erde oder Thon vermischet und in die Lufft leget, so wächset daraus Salpeter wie ein Reiff.

Wie er erzeuget wird.

Weil der Salpeter brennet und in einer sich zertheilenden Flamme aufgehet; so glaubet man insgemein, es sey auch eine schwefelichte oder ölichte Materie mit dabey. Allein diesen Irrthum hat schon Lemery benommen: denn der Salpeter brennet nicht vor sich, sondern erst wenn Schwefel, oder der schwefelichte Kohlen-Dampf dazu kommet. Dieses wissen auch zur Gnüge diejenigen, so mit Feuer-Wercks-Sachen umgehen. Wenn sich Schwefel entzündet, so brennet er in einem weg, biß er alle verzehret ist und er entzündet sich, wenn er geschmoltzen ist und zu warm wird. Allein wenn man Salpeter über einer starcken Glut in einem Tiegel hat; so entzündet er sich nicht, sondern verbrennt ohne Flamme wie ein irrdischer Cörper, der bloß braune wird, oder wie der Zucker: wenn man auch mit einer glüenden Kohle daran kommet, so entzündet er sich nicht weiter als ihn die glüende Kohle berühret: es kan aber keinesweges die Salpeter-Flamme andern anliegenden

Ob er eine schwefelichte Materie bey sich hat.

gleich-

gleichfals anzünden, ob sie ihn gleich schmelzet. Ja die Feuer-Wercker sehen die Fettigkeit als eine Unreinigkeit an, die der Salpeter unterweilen an sich hat und, weil sie der Krafft des Pulvers, dessen Seele der Salpeter ist (§. 31. Artill.), nachtheilig befunden wird, reinigen sie ihn davon mit angezündetem Schwefel, der sich zugleich mit verzehret (§. 15. Artill.). Man nennet den Salpeter insgemein *Nitrum*: allein das *Nitrum* der Alten war ein gantz anderes Saltz als unser Salpeter, bloß von alkalischer Art, und keine zum Schieß-Pulver geschickte Materie.

Ob er mit dem Nitro der alten einerley.

§. 370. Das Vitriol rechnet man mit unter das Saltz, weil es sich im Wasser auflösen lässet. Es hat aber ein saures Saltz, wie der herbe und zusammenziehende Geschmack solches zeiget. Ausser diesem eignet man ihm eine schwefelichte Erde zu, die entweder dem Eisen, oder Kupffer nahe kommet. Wenn man es in einer Retorte calciniret, so bekommet man fast den dritten Theil Wasser davon. Dieses phlegma aber ist nicht schlechtes Wasser, indem es eine heilsame Krafft hat, dergleichen in dem gemeinen Wasser nicht anzutreffen. Man findet es häuffig in dem Rammels-Berge unweit von Goßlar und hat der Hällische Chymicus und Medicus Herr Hoffmann beschrieben, wie es daselbst

Von dem Vitriol. Woraus es bestehet.

selbst zubereitet wird (a). Wenn man es in einer Retorte mit dem Feuer starck angreifft; so gehet ein saurer Spiritus über, und was zurücke bleibet, lässet sich entweder in Kupffer, oder in Eisen verwandeln. Und dieses bekräfftiget, was von seinen Elementen erinnert worden.

Wie man erfähret, ob es Kupffer, oder Eisen in sich hält.

Wenn man erfahren will, ob das Vitriol Kupffer, oder Eisen in sich hält; so streicht man es nur an Eisen: denn von der ersten Art wird es roth wie Kupffer. Und dieses ist auch die Ursache, warum unsere Dinte das Eisen kupfferroth macht, als dazu man dergleichen Vitriol braucht. Das Vitriol ist bey den Chymicis und Alchymisten sehr berühmt und wir haben das Vitriol-Oele zu verschiedenen Versuchen gebraucht (T. II. Exper.).

Sympathetisches Pulver.

Es wird auch aus dem Vitriol das so beruffene sympathetische Pulver gemacht, welches nichts anders ist als ein in der Sonne calcinirtes oder getrocknetes Vitriol. Und erwehlet man dazu den Monath Julium, weil die Sonne alsdenn die gröste Krafft hat, unerachtet die Vertheidiger der Sympathie einen Astrologischen Grund anzeigen, weil nemlich denn die Sonne im Löwen ist. Man nimmet

(a) Observat. Physico-Chymicarum lib. 3. observ. 7. p. 293.

met dazu entweder weissen oder grünen Vitriol: denn man hat dreyerley Arten, weissen, blauen und grünen. Dieses Pulver wird bloß auf ein leinenes Tüchlein gestreuet, welches mit Blut aus der Wunde benetzet worden.

§. 371. Wie der Alaun unweit von Halle bey Düben auf einem Dorffe Schwenzel genannt zubereitet wird, beschreibet Herr Hof-Rath Hoffmann (a). Es hat aber auch eine Art, die hin und wieder in den Adern der Erde gefunden und gebrochen wird, und von den Frantzosen *Alun de Roche* oder Stein-Alaun genennet wird. (b). Weil er sich im Wasser auflösen lässet und das Wasser nicht trübe macht, noch sich darinnen setzet; so rechnet man ihn unter die Saltze (§. 366). Daß er ein sehr saueres Saltz bey sich hat, zeiget der Geschmack. Daß aber dieses saure Saltz mit demjenigen, was das Vitriol führet (§. 370), beynahe einerley ist, lässet sich daraus abnehmen, weil man in verschiedenen Chymischen Processen das saure Saltz von dem Alaune für das von dem Vitriole gebrauchen kan. Z. E. das Scheide-Wasser oder Aquafort wird gewöhnlich von Salpeter und Vitriol gemacht: Vom Alaune.

(a) Observ. Physico Chymic. part. 1. c. 19. p. m. 301.

(b) Lemery Cours de Chymie Lib. 3. Obs. 8. p. m. 608.

gemacht: jedoch nehmen auch einige an statt des Vitriols Alaun. Wenn man ihn in einer Retorte calciniret; so erhält man noch mehr Wasser davon als von dem Vitriole: jedoch lässet er sich nicht so leichte wie dieses calciniren.

Vom Schwefel. §. 372. Der Schwefel bestehet aus einer ölichten Materie, massen er von der Wärme fliesset, sich leicht entzündet und in einer Flamme sich verzehret, ohne etwas übrig zu lassen. Weil er doch aber gleichwohl feste und nicht flüßig ist, so muß noch etwas anders vorhanden seyn, welches ihm die Festigkeit giebet. *Nehemias Grevv* (c) hat Baum-Oele mit Spiritu Nitri vermischet und einige Tage in einem warmen Orte stehen lassen, da es Anfangs wie Marck in Knochen, bald darauf wie Schmeer und endlich wie Butter worden, auch über dem Feuer geschmoltzen. Ich habe auch öffters Anieß-Oele mit Vitriol-Oele vermischet und gefunden, daß die Mixtur davon stehend worden wie ein weiches Wachs, mit der Zeit harte wie ein Hartz. Aus diesen Versuchen ersiehet man, daß eine ölichte Materie durch ein saures Saltz, dergleichen im Spiritu Nitri und Oleo Vitrioli anzutreffen, stehende und feste wird. Derowegen Woher

(c) Experiences curieuses du melange des corps.

gen schliesset man nicht ohne Grund, daß auch der Schwefel von einem sauren Salze seine Festigkeit haben müsse. Am allerdeutlichsten aber wird solches erwiesen durch die künstliche Zubereitung des Schwefels, die der berühmte Chymicus Glauber zuerst erfunden, und nach diesem Herr Stahl, bey den Frantzosen aber *Geoffroy* erweitert: wovon auch Herr Hoffmann (d) Nachricht ertheilet. Es hat nemlich Glauber den Schwefel aus dem Schwefel der Kohlen und seinem Wunder-Saltze gemacht, welches er aus gemeinem Saltze und Vitriol-Oele zubereitet. er seine Festigkeit hat.

§. 373. Daß der Agtstein oder Bernstein von neuem in der Erde erzeuget werde und zwar aus einer flüßigen Materie, kan man daraus ersehen, weil man allerhand Ungeziefer, Stücklein Blätter, Saamen-Körnlein, Mineralien, Tröpflein Wasser und dergleichen darinnen findet. Hartmann (e) hat in seinem Agtsteine, den er gesammlet, über dreyßig Arten Ungeziefer gezehlet, darunter er Fliegen, Spinnen, Mücken, Ameisen, Heuschrecken ꝛc. rechnet. Daß es aber würckliche Thierlein sind, die man in dem Agtsteine findet, siehet man augenschein- Vom Agtsteine, ob er von neuem erzeuget wird. Wie das Ungeziefer hinein kommet.

(d) loc. cit. observ. 9. p. 308.

(e) Succini Prussici Historia & Demonstr. sect. 3. c. 3. p. 19.

scheinlich, wenn man ihn von einander schläget. Es ist aber auch leicht zu begreiffen, wie das Ungeziefer darein kommen kan: denn wenn die Lufft kalt wird, oder ein Ungewitter entstehet, kreucht das Ungeziefer in die Erde. Ja vieles, als wie die Käfer, suchen in dem Inneren der Erde, wo die Kälte und Wärme nicht hinein dringet, ihren Aufenthalt, wenn ihre Zeit kommet, daß sie sich verbergen. In Preussen, wo er häuffig gefunden wird, trifft man ihn im Holtze an, so unter der Erde lieget. Dieses gegrabene Holtz, wie man es zu nennen pfleget, ist kein wahres Holtz: denn es hat auch keine Knorren und Aeste, noch Jahre, wie das wahre Holtz. Die See schweiffet es mit dem Agtsteine aus der Erde aus und ist dannenhero eine gewisse Anzeige, daß daselbst im Wasser Agtstein vorhanden sey, wo man dergleichen Holtz schwimmen siehet. Der Agtstein brennet und muß demnach aus einer öhlichten Materie entstehen: er ist aber auch feste und müssen daher saure Saltze sich mit ihr vermischen, wie wir vorhin (§. 372) bey dem Schwefel gesehen haben. Oelichte Materie findet sich in dem gegrabenen Holtze, welche durch die unterirdische Wärme zum fliessen gebracht wird. Es bezeuget aber auch Hartmann, daß es daselbst, wo das gegrabene Holtz mit dem Agtsteine gefunden wird, Vitriol in der Menge giebet, so ein sau-

Wo er gefunden wird.

Woraus er bestehet.

saures Saltz in sich hat (§. 370), welches auch Oele in eine feste Materie zu verwandeln geschickt ist (§. 372). Er will auch Alaun und Salpeter daselbst angetroffen haben.

§. 374. Unter den gemeinen Steinen ist ein sehr grosser Unterscheid anzutreffen, daß es weitläufftig werden würde, wenn wir hier alle erzehlen wollten. Es ist uns genung, wenn wir einigen Unterscheid bemercken. Man hat Steine, die lassen sich durch die Gewalt des Feuers calciniren, oder in einen Kalck verwandeln und werden daher auch zum Kalckbrennen gebraucht (§. 63. Archit. civ.): hingegen andere lassen sich nicht calciniren, sondern fangen in grosser Glut an zu fliessen und werden gleichsam in Glaß verwandelt. Dieser Unterscheid zeiget augenscheinlich, daß die eine Art gantz aus einer andern Materie muß erzeugt worden seyn, als die andere. Unterdessen sind auch nicht alle, die sich nicht calciniren lassen von einerley Art, gleichwie auch unter den übrigen noch ein Unterscheid zu finden, wie es der Unterscheid des Kalckes ausweiset (§. 69. Arch. civ.). Z. E. daß einige Steine aus Sand erzeuget worden, siehet man augenscheinlich, indem sie sich in Sand zerreiben lassen und daher auch unterweilen Sandsteine genennet werden: in andern hingegen ist nichts sandiges anzutreffen, sondern sie kommen vielmehr mit

Unterscheid der gemeinen Steine.

der Materie des Sandes überein, als wie man in Kieſelſteinen ſiehet. Am merckwürdigſten ſind die gebildeten Steine, die man hin und wieder auf und in den Gebürgen, in Steinbrüchen und Sandgruben findet, und davon in unſeren Tagen ſo viel iſt geſchrieben worden. Wir finden genung Schrifften allein bey uns Deutſchen in dieſer Materie, daß wir nicht nöthig haben um Ausländiſche uns zu bekümmern. In der Schweitz hat Herr Scheichzer in Sammlung und Beſchreibung der gebildeten Steine einen groſſen Fleiß erwieſen (a), davon verſchiedene Schrifften zeigen, die er herausgegeben. Er hat auch einen Landsmann zu Lucern den gelehrten Medicum *Carolum* Lange, der mit ihm zu gleicher Zeit dergleichen Arbeit vorgenommen (b). In Altorff hat Herr Profeſſ. Bayer eben dieſe Arbeit zugleich mit verrichtet, als er die Mine-

Gebildete Steine.

Wer ſie beſchrieben.

ra-

(a) Piſcium Querelæ & vindiciæ. 2. Bildniſſe verſchiedener Fiſche, welche in der Sündfluth zu Grunde gegangen. 3. Herbarium diluvianum. 4. Muſæum diluvianum.

(b) Hiſtoria lapidum figuratorum Helvetiæ ejusque viciniæ it. Tractatus de origine lapidum figuratorum.

neralien um Nürnberg herum beſchrieben (c). In Preuſſen hat Herr Hellwing (d) und, viele andere zu verſchweigen, zu Querfurth Herr Büttner ſich nicht wenig angelegen ſeyn laſſen, dergleichen Seltenheiten der Natur zu ſammlen und zu beſchreiben (e). Herr Büttner ſeeliger hat mir ſelbſt einen Vorrath von gebildeten Steinen, die er geſammlet, verehret, daraus ich von ihrer Beſchaffenheit urtheilen kan. Man findet in Orten, die von der See weit entfernet ſind, allerhand Arten der Steine, die eine vollkommene Figur der Muſcheln haben und zugleich die rechte Gröſſe, welche diejenigen haben, ſo man in der See noch heute zu Tage ſammlet. Ja unterweilen trifft man auch einige an, da man eigentlich ſehen kan, wie ſie inwendig hohl geweſen und bloß mit einer ſteinigten Materie erfüllet worden. Man findet darinnen Knochen von allerhand Arten der Thiere, die ſowohl ihre äuſſere, als innere Figur haben, wie ſichs gebühret, ob ſie gleich harte wie Stein worden ſind, und da man zugleich eine ſolche Proportion der Theile gegen einander und das gantze antrifft, wie ſie in wah-

Arten der gebildeten Steine.

(c) Ορυκτογραφία Norica.
(d) Lithographia Angerburgica.
(e) Rudera diluvii teſtes & Coralliographia ſubterranea.

ren Knochen zu finden. Ja unterweilen findet man gantze versteinete Gerippe. Und was das merckwürdigste ist, die Knochen und andere versteinete Sachen, sitzen mitten im Steine, daß, wenn man dieselben zerschläget, man sie darinnen antrifft, und sie ihre Figur in den Stein abgepräget. Man findet auch, sonderlich in Schieferstei-ne, als im Eislebischen, Figuren von gantzen Fischen, da sich eine jede Schuppe so deutlich zeiget, als wenn der Fisch selbst darläge. Ja auch in dem harten Feuer-Steine, den wir brauchen Feuer zu schlagen, hat Herr Büttner Muscheln angetroffen.

Woher die gebildeten Steine kommen.

§. 375. Weil die gebildeten Steine nicht allein die äussere, sondern auch innere Figur derer Sachen, die sie vorstellen, auf das genaueste haben, ja auch die Grösse des gantzen eben so, wie in den Sachen, die sie abbilden, gefunden, über dieses die See-Sachen von allerhand Grösse, wie sie in der See ordentlich auf einander folgen, angetroffen werden: so darff man wohl nicht zweiffeln, daß es einmahl dergleichen Dinge gewesen, wie sie jetzund abbilden, und nur mit der Zeit versteinet worden. Denn unerachtet auch gebildete Steine sind, die bloß von ohngefehr eine Figur erhalten; so weiß man doch, daß bey dergleichen Figuren öffters die Einbildungs-Krafft das beste

thun

thun muß, als wie wenn man im Hagel allerhand Figuren sehen will: keinesweges aber hat es biß auf alle Kleinigkeiten die Figur derjenigen Sache, so man daraus machen will, und am allerwenigsten findet sich die wahre Grösse und Proportion der Theile unter einander und gegen das gantze. Weil man nun in Orten, die weit von der See entfernet sind, allerhand versteinete Muscheln antrifft; so muß vor diesem daselbst die See gewesen und müssen demnach die Sachen selbst sehr alt seyn. Und da man sie in verschiedenen Lagen, die man im Eingraben in der Erde antrifft (§. 374), findet; so siehet man daraus wie oben (§. 364), daß allerhand Uberschwemmungen müssen vorgegangen seyn, dadurch sie unter die Erde, in und auf die Berge kommen sind. Es haben einige deswegen angenommen, daß die Noachische Sündfluth diese Sachen verschwemmet und aus der See dahin gebracht, wo wir sie finden. Die Meinung hat insonderheit der berühmte Medicus in Engelland Herr Woodward behauptet (a) und in Deutschland hat sie an Herr Scheichzern, Büttnern und andern starcke Vertheidiger gefunden. Allein so wohl als wir oben (§. 364.) gewiesen, daß die verschiedenen Lagen des Erdreiches nicht von

Ob alles von der Sündfluth herkommet.

(a) in Specimine Geographiæ Physicæ.

einer Uberschwemmung herkommen; so findet man auch bey genauerer Erwegung der Umstände, wo die versteinten Sachen bald hier, bald dort gefunden werden, daß eine einige Uberschwemmung dazu nicht genung ist; sondern wenn dasjenige, was in Lagen, die nicht gar zu tief unter der Erde sind, gefunden wird, eine Würckung der Noachischen Sündfluth ist, so müssen vorher noch ältere Uberschwemmungen vorgegangen seyn, darinnen die in tiefen Lagen befindliche Sachen in die Erde kommen sind. Es hat auch Herr Swedenborg (b) schon erinnert, daß dasjenige, was man in Schweden als eine Würckung der Uberschwemmungen anzusehen hat, keinesweges so beschaffen ist, daß es in einem Jahre, so lange nemlich die Noachische Sündfluth gedauret, hat können zu Stande gebracht werden. Zudem erwehnet er auch, daß man an vielen Orten, ja selbst auf den Gebürgen, Stücke Holtz von Schiffen, eiserne Hacken, Rincken und Klammern und andere dergleichen Sachen mehr findet, daraus man gar eigentlich abnehmen kan, daß vor diesem an selbigen Orten ein Haafen gewesen. Und unlängst hat *Jussieu* in Franckreich bey der Academie der Wissenschafften

zu

(b) in Præfat. ad Prodrom. Princip. rerum naturalium.

zu Paris besondere Proben angeführet, dadurch erhellet, daß nicht alle gebildete Steine von der Sündfluth her zu holen sind (c). Man wird aber, wie ich schon oben in einem ähnlichen Falle erinnert (§. 365), mit mehrerer Gewißheit hiervon reden können, wenn man die eigentliche Umstände, wo die versteineten Sachen gefunden werden, genauer determiniret, als wie *Varenius* (§. 364.) gethan.

Ob Steine von neuem erzeuget werden.

§. 376. Wo man grosse Stücke Stein, oder auch etliche Steine in der Erde findet, als insonderheit auf hohen Gebürgen, und die so eine Lage haben, wie man bey verschwemmten Sachen antrifft (§. 365); so ist leicht zu erachten, daß sie an dem Orte nicht erzeuget worden, sondern viel eher gewesen, ehe sie von dem Wasser dahin gebracht worden. Unterdessen kan man doch nicht behaupten, daß alle Steine gleich von dem ersten Zustande der Erde an vorhanden gewesen: denn es ist mehr als zu klar, daß viele erst nach diesem erzeuget worden, und noch heute zu Tage erzeuget werden. Weil die versteinten Sachen, die man innerhalb den Steinen in Steinbrüchen findet, wahre Sachen sind, die daselbst verschwemmet und mit der Zeit versteinet

(c) Hist. de l'Acad. Roy. des Scienc. A. 1720. 21. 22.

worden (§. 375); so müssen dieselben Steinbrüche vor diesem keinen Stein gehabt haben, und also sind daselbst die Steine von neuem erzeuget worden. Wir haben ein Exempel an dem Tropff-Steine, der aus herabtropffendem Wasser wird, davon man in der beruffenen Baumanns-Höhle Proben in der Menge antrifft. So ist ferner bekandt, daß im Leibe der Menschen und Thiere Steine erzeuget werden. Allein da die Steine nicht alle von einer Art sind, sondern augenscheinlich aus gantz verschiedener Materie bestehen (§. 374), verschiedene Materien aber nicht auf einerley Art feste und harte werden, wie es sowohl die gemeine Erfahrung, als insonderheit die Chymie ausweiset; so kan auch ein Stein nicht völlig auf die Art, wie ein anderer erzeuget werden. Ich entsinne mich an einem Berge, wo sich ein rother Stein befand, der gleichsam Schichtenweise über einander lag und nach der Breite sich leicht spalten ließ, rothes Erdreich wahrgenommen zu haben, daß sich einesmahls, da es lange Zeit starck geregnet hatte, so zusamen gesetzet, als wenn man mit Fleiß solchen Stein, wie an andern Orten des Berges zu finden war, daraus gestrichen und Schichtenweise über einander geleget hätte. Als ich ein Stücke davon abbrach, war es freylich weich, wie wenn man Ziegel gestrichen hat, die noch gantz frisch

Besondere Observation von Erzeugung der Steine.

frisch und nicht trocken worden sind: allein eben diese Aehnlichkeit führete mich auf die Gedancken, daß die Steine in Steinbrüchen, wo man eigentlich siehet, daß die Materie durch Uberschwemmung dahin gebracht worden, und alle übrige Steine, die aus einer Ziegel-Erde oder fetten Lette, ingleichen aus Sand, entspringen, auf eben eine solche Art entstehen, wie man in der Kunst die Ziegel bereitet. Die Ziegel-Erde oder Lette wird durch Wasser aufgelöset und durch Treten werden die Theile von einander gebracht. Nach dieser Zubereitung wird sie in Formen gestrichen und werden die Ziegel anfangs getrocknet, nach diesem im Ofen gebrandt (§. 50. Archit. civ.). Die Griechen und Römer härteten sie bloß in der Sonne und gaben ein paar Jahr Zeit dazu. Ja in Africa ließ man sie fünf Jahre trocknen, ehe sie für tüchtig gehalten worden (a). Wenn demnach das Wasser Oerter mit solcher Erde und Lette überschwemmet, die zu Steinen geschickt ist, und in der Uberschwemmung darüber stehen bleibet; so wird sie aufgelöset und geben sich die kleinen Theile von einander. Indem sich aber das Wasser nach und nach verlieret, und der Schleim mit setzet; so geben sie sich dichter zusammen, als sie vorher waren

Wie die Steine erzeuget werden.

(a) Vitruvius lib. 2. c. 3. f. m. 22.

ren. Und solchergestalt ist hier eben alles dasjenige geschehen, was bey dem Ziegelstreichen mit der Erde vorgenommen wird. Wenn demnach diese zubereitete Stein-Erde von oben bedecket, daß sie nicht auf einmahl wieder trocken werden und dadurch zerfallen kan, sondern nach und nach austrocknet, wie ein Ziegel, den man Anfangs in die Ziegel-Scheune setzet, damit er sich nicht übertrocknen kan; so bleibet die Materie feste bey einander und durch die Länge der Zeit wird sie abgehärtet, absonderlich wenn nach diesem entweder oben die Sonne, oder in der Tieffe die unterirrdische Wärme das ihre dazu mit beyträget. Von andern Manieren lässet sich nicht viel sagen, weil es an Gründen fehlet, daraus man zulänglich beweisen kan, was man muthmasset. Daß aber auch selbst bey Kalck- und Sand-Steinen noch andere Ursachen dazu kommen können; lässet sich aus einigen Observationen muthmassen, die man hin und wieder antrifft. Dergleichen ist diejenige, welche *Gassendus* von *Fabricio* erhalten. Als dieser in seiner Jugend zu Avignon studirte und an die Rhone gieng sich daselbst abzuwaschen, verwunderte er sich, daß der Grund, der vor diesem weich gewesen war, sich in viele Klümplein wie harte Eyer zusammen gezogen hatte, noch mehr aber als er nach einigen Tagen wieder kam und

Fabricii Observation von Erzeugung der Steine.

fand,

fand, daß sie zu harten Steinen worden waren: dergleichen auch denen wiederfahren, die er mit sich genommen hatte. Hier muß die Festigkeit und Härte von einer besonderen Materie kommen seyn, die sich mit der schleimichten und sandichten Erde im Grunde des Flusses vermenget, weil sie so wohl unter dem Wasser als in der Lufft in gleicher Zeit zu Steine worden, und also weder das Wasser, noch die Lufft etwas dazu beygetragen hat. Eben so wird der Weinstein im Munde an den Zähnen, wo es niemahls gantz trocken ist, dennoch gantz harte und können demnach die daselbst von dem Speichel aufgelöseten Uberbleibsel von den Speisen nicht bloß durch das Austrocknen von der Wärme abgehärtet werden.

§. 377. Es wird auch viel Redens von Brunnen gemacht, die Holtz in Stein verwandeln sollen, wovon *Varenius* (a) verschiedene Exempel anführet. Es ist aber ein Unterscheid unter ihnen zu machen. Denn in einigen überziehen sich bloß die Sachen, die man darein leget, oder auch in den Bach, darinnen das Wasser aus der Quelle herunter rinnet, mit einem Sandsteine, als wie in dem so genannten Fürsten-Brunnen bey Jena geschiehet, von dem man auch schrei-

Von Brunnen, die Holtz in Stein verwandeln.

(a) Geogr. gener. part. I. c. 17. prop. II. p. m. 199.

schreibet, daß er Holtz in Stein verwandele. Andere hingegen machen das Holtz, so darein gehangen wird, so harte und feste wie einen Stein, daß man es nicht mehr schneiden kan. Im ersten Falle hat es eben die Bewandniß wie mit Erzeugung der Steine, davon vorhin (§. 736) ist geredet worden. Im andern Falle wird viel fabelhafftes vorgegeben, wie selbst *Varenius* erinnert und fehlet an ausführlicher Nachricht, daraus man mit Gewißheit was schliessen kan. Derowegen muß man sich mit Muthmassungen nicht übereilen. Man siehet freylich wohl, daß so wohl die Lufft-Löcher, als noch subtilere Zwischen-Räumlein des Holtzes mit einer Materie müssen erfüllet werden, die im Wasser anzutreffen und harte werden kan: was es aber für eine Materie sey, und wie sie darinnen harte wird, lässet sich nicht errathen, wo man nicht selbst Gelegenheit hat zu untersuchen, was andere, die davon geschrieben, zu thun unterlassen.

Wie Steine wachsen können.

§. 378. Wo das Wasser einen subtilen Grieß und Schleim mit sich führet, daraus ein Stein werden kan, wo er sich anhänget, da kan auch nach und nach sich an einen Stein mehrere von derselben Materie anlegen und wird daher der Stein grösser. Und auf solche Art kan der Stein wachsen. Und dergleichen Wasser mit einem subtilen

Grieß

Grieß oder Schleime kan man aus der Scholastischen Philosophie *succum lapidificum* oder einen steinmachenden Safft nennen, daß solchergestalt dieses Wort eine verständliche Erklärung erhält und nicht mehr ein leeres Wort bleibet. Ich weiß wohl, daß *Tournefort* in der unterirrdischen Höhe in Candien (b) verschiedenes angiebet, dadurch er zu behaupten suchet, daß die Steine auch von innen durch einen Nahrungs-Safft wachsen: allein was er anführet, ist nicht hinlänglich solches zu erweisen, am allerwenigsten aber kan man von der besonderen Art Stein, die in derselben Höhle angetroffen wird, auf alle übrige schliessen. Z. E. er führet (c) als einen Beweiß davon an, daß die Nahmen, welche einige, die in der Höhle gewesen, in Stein eingegraben, jetzund erhaben zu sehen sind, wohl 2. biß 3. Linien, und zwar von weißlichter Materie, da der Stein selbst graulich ist. Denn er schließt hieraus, daß daselbst, wo der Stein geritzet worden, ein Safft herausgeflossen, der zusammen geronnen und nach und nach abgehärtet worden. Allein es scheint vielmehr, daß sich in die Ritze aus der Lufft etwas angeleget, so nach diesem

Ob Steine von innen durch einen Nahrungs-Safft wachsen.

(b) Memoires de l'Acad. Royal des Scienc. A. 1702. p. 290. & seq.

(c) p. m. 295.

diesem immer mehr und mehr von derselben Materie an sich ziehet. Und wachsen demnach diese steinichte Buchstaben eben so, wie ich erst gewiesen, daß andere Steine wachsen. Und dieses scheinet um so vielmehr glaublicher, als was *Tournefort* vorgiebet, weil man nicht siehet, wie ein mehrerer Safft heraus rinnen könnte, wenn die Ritze einmahl verhartet, zumahl da er selbst erwehnet, daß man die Steine, wo die Nahmen eingegraben worden, oben abgehauen, damit sie wie Mauren da stehen, nirgends aber an ihnen etwas herunter wächset.

Von Edelgesteinen.

§. 379. Die Edelgesteine sind kleine durchsichtige und zum Theil gefärbete Steine, die sich von Chrystall und durch die Kunst zubereiteten falschen Edelgesteinen hauptsächlich durch die Härte unterscheiden lassen.

Ihr Unterscheid von andern Steinen.

Daher auch der Diamant, der an Härte alle übrige übertrifft, für den vornehmsten unter allen Edelgesteinen gehalten wird.

Woraus sie erzeuget werden.

Daß die Edelgesteine aus einer flüßigen Materie erzeuget werden, lässet sich am allerdeutlichsten daher erweisen, daß sie die Figur von dem andern Cörper annehmen, darinnen man sie eingeschlossen findet: denn es ist jedermann bekandt, daß dieses eine Eigenschafft flüßiger Materien sey. Einige wollen es daher beweisen, weil sie durchsichtig sind. Allein nicht alles, was aus einer

flüßi-

flüßigen Materie wird, iſt durchſichtig: auch nicht alles, was durchſichtig iſt, kommet von einer flüßigen Materie her. Durch die groſſen Brenngläſer des Herrn von Tſchirnhauſens wird viel in durchſichtiges Glaß verwandelt, was an ſich nicht flüſſig iſt, gleichwie auch ordentlich das Glaß aus Saltz und Sand gemacht wird, deren keines durchſichtig iſt. Die Metalle werden auch flüßig, wenn ſie geſchmoltzen werden, deswegen aber nicht durchſichtig, wenn ſie wieder ſtehen. Daß die Farbe der Materie, daraus die Edelgeſteine entſtehen, nicht eigenthümlich iſt, kan man daraus erſehen, weil ſie im Feuer dieſelbe verlieren. Daher kommet es, daß die gebrandte Saphire wie Diamanten ſehen, unerachtet ſie ihnen an Härte nicht gleich kommen. Es bringet auch Boyle (a) Exempel von Edelgeſteinen bey, die zum Theil ungefärbt geweſen. Dem Glaſe giebt man dergleichen Farben, wie die Edelgeſteine haben, durch Mineralien, wovon *Antonius Neri* (b) und *Chriſtophorus Merettus* (c) die beſte Nachricht ertheilen. Man findet darunter eine

Wo ſie ihre Farbe herhaben.

(a) in ſpecimine de gemmatum origine & virtutibus ſect. I. p. m. 13.

(b) de Arte vitraria c. 32. & ſeqq. 60. & ſeqq.

(c) in Notis ad Neri libros.

Materie (d), da *Nerus* dem Chrystalle die schönste Farben durch blossen mineralischen Dampff gegeben, dergleichen Rubine, Topase, Opale und andere Edelgesteine haben. Da nun in der Gegend, wo man Edelgesteine findet, auch mineralische Adern vorhanden, über dieses Bergwerckskundigen unterirrdische mineralische Dämpffe nicht unbekandt sind; so hat man wohl keine Ursache daran zu zweiffeln, daß nicht auch die ächten Edelgesteine durch einen blossen mineralischen Dampff ihre Farbe erhalten. Und so lässet sichs auch am besten begreiffen, wie die Farben von dem Feuer können verrieben, auch einige nur zum Theil gefärbet werden. Man siehet zugleich, warum die Diamante nicht gefärbet werden. Denn da sie sehr feste sind, müssen sie sehr dichte kleine Theilgen haben und kan daher der Dampff nicht so hinein dringen, wie in die übrigen.

Ob die Metalle an dem Orte gewachsen, wo man sie findet und wie sie erzeuget werden.

§. 380. Man findet die Ertze oder Metalle in der Erde nicht rein, sondern sowohl mit einander, als auch mit steinichter Materie vermenget: daher man viele Processe brauchet, ehe man sie in ihrer Reinigkeit erhalten kan, welche Georg Engelhard von Löhneyß, der als Fürstl. Braunschweigischer geheimer Rath in Bergwercks-

(d) c. 74. p. 136.

wercks-Sachen grosse Erfahrung genahrt, geet weit deutlich und ausführlich beschrieben. (e) Da denn nun die verschiedenen Arten der steinichten Materien nicht weniger, als die Theilgen des Ertzes sehr harte sind; so meinet man nicht, daß diese daselbst erzeuget worden, wo man sie findet. Und demnach entstehet die Frage, wie sie dahin kommen seyn. Weil aber *Carteſius* und andere, die den Ursprung der Metalle erklären wollen, ohne genungsame Erfahrung geschrieben; so mag ich mich auch mit Erzehlung leerer Meinungen nicht aufhalten. Die Alchymisten haben dieses zu ihrer Absicht, daß sie die Art und Weise, wie Metalle erzeuget und in einander verwandelt werden, heraus bringen wollen: allein so viel man auch in dieser Sache geschrieben, so hat man doch noch nirgends gezeiget, was für einfachere Materien erfordert werden und wie man sie mit einander vermischen muß, damit eine jede Art des Ertzes heraus kommet. Wenn man die Versuche der Alchymisten aufrichtig und deutlich beschrieben hätte; so würden sie vieles zur Erkäntniß der Eigenschafften der Metalle beytragen und uns von ihnen mehrere bekandt machen, als die gemeine Erfahrung zeiget.

(e) Bericht von Bergwercken f. 63. & seqq.

Ob die Verwandlung der Metalle Grund habe.

§. 381. Ob die Meinung der Alchymisten gegründet sey, daß sich ein Metall in das andere verwandeln lasse und das Gold als das schweereste unter allen (§. 188. T. I. Exper.) das vollkommenste unter allen sey, welches den höchsten Grad erreichet, dazu sich ein Ertz bringen lässet, würde sich entscheiden lassen, wenn wir vorher wüsten, aus was für einfacheren Materien als seinen Elementen jede Art des Ertzes bestehe und wie sie mit einander müssen vermischet werden, damit es daraus entstehen kan. Denn hierdurch erkennet man das Wesen der Metalle (§. 380) und folgends findet man darinnen den Grund von dem, was ihnen veränderliches zustossen kan (§. 33. Met.). Da es nun aber zur Zeit an dieser Erkäntniß fehlet, so ist auch die Vernunfft nicht in dem Stande davon zu urtheilen. Und demnach müssen wir es auf die blosse Erfahrung ankommen lassen (§. 372. Met.). Was aber hiervon erzehlet wird, ist so zweiffelhafft, daß man nicht weiß, wie weit man trauen und wie man den Betrug von der Wahrheit unterscheiden soll. So wenig aber als die Erfahrung, darauf man sich beruffet, so beschaffen ist, daß man sie nicht zweiffelhafft machen könnte: so wenige, ja noch wenigere Gewißheit haben die Gründe derer, die die gantze Kunst verwerffen wollen und sonderlich die Verwandlung in Gold

für:

für etwas unmögliches ausgeben. Ich mag dergleichen Gründe nicht ins besondere untersuchen, weil dieses nicht meines Werckes ist.

§. 382. Unter allem, was aus der Erde gegraben wird, ist nichts wunderbahreres als der Magnet, welches ein Stein ist, der schlecht aussiehet, aber über die maassen sonderbahre Eigenschafften hat: denn er ziehet das Eisen, aber nichts anders, auch keines von den übrigen Metallen an sich (§. 34. T. III. Exp.); er wendet sich mit dem einen Pole gegen Norden, mit dem andern gegen Süden (§. 36. T. III. Exp.) und bleibet in keiner andern Lage, wenn er frey aufgehangen wird, jedoch daß er von Norden etwas gegen Osten oder Westen in den meisten Orten abweichet, und zwar auf verschiedene Art zu einer Zeit in verschiedenen Orten und zu verschiedener Zeit in einem Orte, indem die Abweichung sich alle Jahre ändert (§. 60. T. III. Exper.); er theilet seine Krafft dem Eisen in einem Augenblicke mit, wenn es ihn nur berühret, ja in einer kurtzen Zeit, wenn es nur gegen seine Pole gehalten wird (§. 41. T. III. Exper.) und werden daher Magnet-Nadeln gemacht (§. 42. T. III. Exper.), die man sonderlich in der Schiffahrt zur See sehr nützlich befindet (§. 307. Geog. & Hydrog. Lat.); die beyden Pole sind einander zuwider in zwey Ma-

Von dem Magneten.

dessen Eigenschafften.

gneten, die einen Nahmen führen und ziehen einander nicht an, hingegen die sind einander gewogen, die verschiedene Nahmen haben, und ziehen einander an, nemlich der Süder-Pol des einen ist ein Feind von dem Süder-Pole, aber ein Freund von dem Nord-Pole des andern, und der Nord-Pol des einen ist ein Feind von dem Nord-Pole, aber ein Freund von dem Süder-Pole des andern (§. 38. T. III. Exper.). Endlich damit ich vieles mit Stillschweigen übergehe, was man in dem dritten Theile der Versuche findet, so lieget die Magnet-Nadel, nachdem sie gestrichen worden, nicht horizontal, sondern incliniret entweder von der Nord-Seite, oder von der südlichen und zwar nicht auf einerley Art zu einer Zeit an allen Orten, noch zu verschiedener Zeit an einem Orte (§. 61. T. III. Exper.). Ursache davon.

Ich habe schon erwiesen, daß um den Magnet eine besondere Materie vorhanden, dadurch diese sonderbahre Würckungen verrichtet werden (§. 39. T. III. Exper.), und daß sie sich dergestalt um den Magnet herum bewege, daß diejenige, welche aus dem Nord-Pole kommet, im Süder-Pole, und die andere, welche aus dem Süder-Pole heraus gehet, im Nord-Pole in ihn hinein fähret (§. 40. T. III. Exper.). Wie die maanetische Krafft

Wenn demnach der Magnet seine Krafft einem andern Cörper mittheilen soll; so muß ein Theil von dieser

ſer doppelten magnetiſchen Materie ſich um ihn zu bewegen beginnen, wie ſie ſich um den Magneten beweget. Und daher iſt es kein Wunder, daß ſich dieſelbe Krafft durch bloſſe Berührung in einem Augenblicke mittheilen kan. Denn ſo bald man das Eiſen an den Pol des Magnetens hält, fähret die Materie, ſo daſelbſt heraus kommet, in daſſelbe hinein. Weil nun aber die magnetiſche Krafft bloß dem Eiſen, keinesweges einem andern Cörper mitgetheilet werden kan; ſo müſſen die Zwiſchen-Räumlein auf eine beſondere Art beſchaffen ſeyn, wo die magnetiſche Materie einen freyen Durchgang haben kan. Und ſolchergeſtalt kan der Magnet dem Eiſen ſeine Krafft mittheilen, weil die innere Zuſammenſetzung der kleinen Theile in Anſehung derjenigen Zwiſchen-Räumlein, dadurch die magnetiſche Materie ihren Weg findet, im Eiſen eben ſo iſt wie im Magneten. Ich ſage mit Fleiß, in Anſehung derjenigen Zwiſchen-Räumlein, dadurch die magnetiſche Materie ihren Weg findet; denn da die magnetiſche Materie von der Lufft unterſchieden iſt, (§. 45. T. III. Exper.); ſo können die Lufft-Höhlen wohl anders ſeyn im Eiſen, als im Magneten, ohne daß dadurch gehindert wird, daß nicht dem Eiſen die magnetiſche Krafft mitgetheilet werden könnte. Man ſiehet auch, warum die magnetiſche Krafft

mitgetheilet wird.

Warum ſie ſich bloß dem Eiſen mittheilet.

Act for the Queen's Majesty's Coronation.

Be it enacted by the Queen our Sovereign Lady, the Lords Spiritual and Temporal, and the Commons in this present Parliament assembled, and by the Authority of the same, That the Coronation of the Queen's Majesty that now is, shall be upon Sunday the Thirtieth Day of September next coming, in the Year of our Lord God One thousand five hundred fifty and four, and in the First Year of the Reign of our said Sovereign Lady; and that the Solemnities and Ceremonies of the said Coronation shall be ordered, done, and executed, according to the Order, Form, and Manner, as they were done at the Coronation of the Queen Anne, late Wife to the King's Majesty that now is, and Mother to the Queen's Majesty that now is, and not otherwise.

Coronation to be on Sunday the 30th of September next.

Solemnities and Ceremonies to be done as at the Coronation of Queen Anne.

kommen kan, daran das Eisen hänget. Wenn nun das Eisen durch die magnetische Materie stärcker an den Magneten gedruckt, als durch die Schweere zurücke gezogen wird; so bleibet es daran hangen und wird viel oder wenige Krafft erfordert es loß zureissen, nachdem die magnetische Krafft der Schweere viel oder wenig überlegen ist. Gleichergestalt wenn der Süder-Pol des einen Magnetens an den Nord-Pol des andern geleget wird; so kan die Materie, welche zu dem Pole des einen heraus kommet, gleich in den Pol des andern hinein fahren (§. 40. T. III. Exper.). Und demnach vereiniget sich abermahl die magnetische Materie um beyde Magneten mit einander und beweget sich um beyde als wie um einen: wodurch abermahls der eine Magnet an den andern wie vorhin das Eisen gedruckt wird. Hingegen da die Materie, welche aus dem Nord-Pole des einen herausgehet, nicht in den Nord-Pol des andern hinein fahren kan (§. cit.); so stösset die Materie, die aus dem Nord-Pole des einen heraus gehet, den Nord-Pol des andern von sich und solchergestalt ziehen die Magneten einander in gleichnahmigen Polen nicht an sich: denn es hat mit ein paar Süder-Polen eben die Bewandniß. Daß der Magnet sich nach Norden kehret, jedoch mit einer Abweichung, zeiget an, daß sich die magnetische

Woher die Freundschafft der Pole kommt.

Woher die Feindschafft der Pole kommt.

Warum er sich nach

Norden jedoch mit einiger Abweichung kehret.

Materie nicht allein durch den Magneten und um ihn herum, sondern auch um den Erdboden und durch denselben wie um einen Magnet bewege, jedoch so daß die magnetischen Pole nicht in eben der Stelle sind, wo die Erde ihre übrige Pole hat, sondern vielmehr zur Seite. Weil aber die Abweichung veränderlich ist, so siehet man daraus, daß die magnetischen Pole gleichfalls veränderlich sind. Wo diese Pole anzutreffen und wie sie sich verändern, hat sich sonderlich Herr Halley angelegen seyn lassen zu untersuchen (a) und wird man zur See grossen Nutzen haben, wenn man diese Theorie völlig zu Stande bringen wird.

Ob die Erde ein Magnet ist.

Weil nun die Erde magnetische Pole hat und magnetische Materie sich um und durch dieselbe eben so wie um einen Magneten beweget; so hat man auch sie einen Magneten genennet. Und wird dieses noch mehr dadurch bekräfftiget, weil eine Magnet-Nadel, die um einen Maguet beweget wird, eben solche Abweichungen zeiget, wie man auf dem Erdboden herum observiret. Nun möchte man zwar als was seltsames ansehen, daß dem Magneten zugefallen eine besondere Materie in der Welt wäre, die sich überall um die gantze Erde herum von einem magnetischen Pole zu dem andern bewegete:

(a) Philos. Transact. Num. 148. p. 208.

wegete: allein wir wissen, daß auch die Erde, indem sie um die Sonne herum gehet, ihre Axe beständig gegen die Welt-Pole kehret und daher eine besondere Materie seyn muß, von der sie beständig ihre Richtung hat (§. 372. Astron.). Es ist dannenhero glaublich, daß eben die magnetische Materie dazu geordnet ist, daß sie diese Wendung verrichtet, und wer weiß, was sie noch sonst für wichtige Verrichtungen hat, die zur Zeit noch unbekandt? Ich könnte noch mehreres von dem Magneten erklären, wenn ich nicht schon sehr weitläufftig von ihm in dem dritten Theile der Versuche gehandelt hätte.

§. 383. Unter die sonderbahren Begebenheiten, die sich mit dem Erdboden zutragen, sind die Erdbeben zu rechnen, welche nichts anders sind, als eine gewaltige Erschütterung der Erde, dergestalt, daß sich der Erdboden gleichsam in die Höhe hebet und wieder niedergiebet. Und dadurch wird dasjenige, was auf dem Erdboden stehet, erschüttert, daß es öffters davon über einen Häuffen fället. Dergleichen Exempel führet Sturm von einem Erdbeben an, so sich A. 1686. im Monath Julio in Italien und Deutschland ereignet, da selbst in Altdorff die Fenster in den Gebäuden erschüttert worden und geklungen; die Betten, darinnen man gelegen, hin und wieder gewan-

Was die Erdbeben sind.

Exempel davon.

wancket, als wenn man in einer Wiege läge; absonderlich aber zu Halle in Tirol Thürme, Häuser und Mauren über den Haufen gefallen und viele Menschen erschlagen worden (b). Die Erdbeben haben eine grosse Verwandniß mit den Minen: denn wenn die Mine nicht starck genung geladen ist, so machet sie gleichfalls nur eine Erschütterung (§. 172. Artill.). Nun sind die Minen unterirrdische Höhlen, darinnen Pulver vergraben (§. 169. Artill.), das Pulver aber bestehet hauptsächlich aus Schwefel und Salpeter (§. 29. Artill.) und demnach hat man geschlossen, daß auch unter der Erde Schwefel und Salpeter entzündet würde, wenn ein Erdbeben entstünde. Es ist in diesen Schlüssen wohl Wahrheit; allein man siehet nicht eine recht deutliche Folge: indem der Zweiffel noch übrig bleibet, ob dieses der eintzige Weg sey, dadurch die Erde kan erschüttert werden, und, wenn es nicht der eintzige ist, ob ihn die Natur hierzu erwehlet. Derowegen achte ich nöthig zu seyn, daß wir die Sache genauer überlegen. Wenn die Erde soll erschüttert werden, so muß sie in die Höhe gehoben werden und wieder zurücke fallen. Denn sie ist bey nahe kugelrund (§. 182): in einer Kugel aber kan ein Theil ohne die übrigen nicht anders

Ihre Verwandniß mit den Minen.

Wie die Erde erschüttert wird.

als

(b) Phys. Hypoth. Tom. 2. p. 283. 284.

als durch dieſe Art der Bewegung erſchüttert werden. Wenn nun ein Theil der Erde ſoll in die Höhe gehoben werden, ſo wird innerhalb derſelben eine Krafft erfordert, die von dem Mittel-Puncte der Erde wegdrucket. Alle cörperliche Krafft beſtehet in der Bewegung einer Materie, und ihre Gröſſe rühret theils von der Menge der Materie her, die nach einer Gegend zugleich beweget wird, theils und bey groſſen Kräfften gröſſen Theils von der Geſchwindigkeit der Bewegung. Derowegen muß bey dem Erdbeben unter der Erde eine Materie vorhanden ſeyn, die ſich ſehr ſchnelle von dem Mittel-Puncte der Erde weg bewegen will, aber an dem Erdboden Wiederſtand findet und ihn dannenhero in etwas ausſpannet. Weil aber die Erde, ſo bald ſie etwas gehoben worden, ſich wieder zurücke giebet; ſo muß auch die Krafft bald nachlaſſen. Jedoch da die Erſchütterung ruckweiſe wiederkommet, wie bey dem Winde; ſo muß auch dieſelbe Krafft ſich bald wieder erhohlen. Unter der Erde treffen wir nichts an, was zu einer ſo groſſen Krafft, als zu Erſchütterung des Erdbodens im Erdbeben erfordert wird, aufgeleget wäre, als einen Dampff der eine ausdehnende Krafft hat: denn hier iſt eine wenige Materie geſchickt viel auszurichten, kan auch ohne eine ſtarcke Bewegung eines andern Cörpers, die bey Bewegung feſter Cörper nöthig

Urſache des Erdbebens.

nöthig ist, in eine Bemühung zu einer schnellen Bewegung gesetzt werden, absonderlich wenn er sich entzündet (§. 141. T. II. Exper.). Derowegen haben wir nicht wohl nöthig eine andere Ursache der Erdbeben als einen solchen Dampff zu suchen. Es stimmet auch die Erfahrung mit überein: denn man hat beständig angemercket, daß, wenn in grossen Erdbeben das Erdreich gesprungen, durch die Ritze ein grosser Dampff und Feuer-Flammen hervor gebrochen, auch öfters Steine mit hervor geworffen worden. Dergleichen Exempel führet Sturm (b) aus dem *Seneca*, *Tacito*, *Varenio* und dem, was sich zu seinen Zeiten zu getragen, an. Es ist aus den historischen Nachrichten von den Erdbeben bekandt, daß sie sich hauptsächlich an den Orten äussern wo Feuerspeyende Berge sind, als z. E. in Sicilien, wo der Berg *Ætna* vorhanden, und in Neapel, wo man den *Vesuvium* antrifft. Auch ereignen sich die Erdbeben zu einer Zeit, wenn diese Berge starck brennen. Derowegen siehet man wohl, daß das Brennen der Feuerspeyenden Berge und die Erdbeben einerley Ursache haben. Der Herr von Tschirnhausen hat auf seinen Reisen fast alle Feuerspeyende Berge, die man in Europa findet, mit eigenen Augen besichtiget und

Wird durch die Erfahrung bestetiget.

Ursache der Feuerspeyenden Berge.

in

(b) loc. cit. p. 290.

in ihnen reiche Schwefel-Adern angetroffen, davon in den grossen Höhlen, darein er sich gewaget, nicht allein ein starcker Geruch, sondern auch stets ein ziemlicher Dampff entstehet. Er hat die Hand in den Dampff gehalten und ihn gantz warm befunden, auch dabey angemercket, daß sich von ihm ächte Flores sulphuris oder Schwefel-Blüten anlegen, dergleichen man in der Chymie aus dem Schwefel zubereitet, und sie von den Steinen abgeschabet (c). Derowegen dörffen wir nun weiter nicht zweiffeln, daß die Erdbeben keine andere Ursache als einen Schwefel-Dampff haben, der sich entzündet, und die grosse Krafft, wodurch sie erreget werden, keine andere als die ausdehnende Krafft dieses entzündeten Dampffes sey: wiewohl die Erfahrung in der Chymie zeiget, daß auch unentzündete Dämpffe, wenn sie häuffig zusammen kommen, eine grosse Gewalt haben. Wenn man nun fraget, wie sich dieser Dampff entzündet; so haben wir schon anderswo (§. 142. T. II. Exper.) gezeiget, daß ein Schwefel-Dampff sich von selbsten unter der Erde entzünden kan, wenn er in Menge verhalten wird. Und demnach haben wir auch nicht nöthig eine andere Ursache zu suchen, zumahl da wir wissen, daß dieser Dampff warm ist, die Wärme und

Feuer

(c) Med. Ment. part. 2. p. m. 131. 132.

Feuer aber nur dem Grade nach von einander unterschieden (§. 128. T. II. Exper.). Es lehret die Erfahrung, daß, wenn sie Feuer speyen, gemeiniglich ein starcker Sturm vorhergehet: woraus zu vermuthen, daß dadurch der Dampff, welcher sonst in die freye Lufft gehen würde, innerhalb der Erde zurücke gehalten wird. Wenn aber auch gleich ein Erdbeben an solchen Orten verspüret wird, wo keine unterirrdische Höhlen mit Schwefel-Gängen anzutreffen seyn; so lässet sichs leicht begreiffen, daß dasselbe seinen Ursprung anderswo hat und sich nur biß an denselben erstrecket. Daher man gar eigentlich mercket, daß je weiter man von demjenigen Orte entfernet, wo die Ursache des Erdbebens anzutreffen, je schwächer dasselbe wird. Es gehet über dieses wohl an, daß durch den Wind, welcher in die unterirrdischen Schwefel-Höhlen in den Feuerspeyenden Bergen bläset, der Schwefel-Dampff durch die Lufft-Löcher der Erde in andere von ihnen etwas entfernete Höhlen getrieben und daselbst das Erdbeben erreget wird. Alles was von dem Ursprunge eines Erdbebens gesaget worden, kommet mit dem Versuche überein, da durch einen Schwefel-Dampff das Erdreich in die Höhe gehoben, auch zersprenget wir (§. 142. T. II. Exper.). Und alle Würckungen des Erdbebens brauchen

Wie das Erdbeben in entlegene Oerter continuiret wird.

Was der Wind bey dem Erdbeben thut.

Wie das Erdbeben durch einen Versuch erläutert wird.

chen zu ihrer Erklärung nichts anders als eine grosse Krafft, wodurch der Erdboden starck in die Höhe gehoben und unterweilen auch gar zersprenget wird. Sturm hat (a) vielen Schaden beschrieben, den die Erdbeben angerichtet: wer aber alles, was daselbst zu finden, durchgehen will, der wird inne werden, daß man zu ihrer Erklärung weiter nichts brauchet, als was ich angeführet. Das übrige kommet auf die besondere Umstände des Ortes an, wo es gewüttet. Z. E. Es gehet an, daß durch das Erdbeben eine Stadt versincket und an dem Orte eine stehende See hervor kommet, wo sie gewesen, wenn unter der Stadt viel Wasser innerhalb der Erde ist. Denn durch das Erdbeben wird der Boden, worauf die Stadt stehet, in die Höhe gehoben. Wenn sie nun gar zu starck gehoben wird, daß sie berstet; so fället alles in den Abgrund, wo das Wasser ist, hinein, und sincket darinnen unter, das Wasser aber tritt in die Höhe. Auf eine gleiche Weise lassen sich aus den besonderen Umständen noch andere sonderbahre Zufälle erklären. Ursache der Würckung.

Ende des dritten Theiles.

(a) loc. cit.

Der Vierdte Theil.

Von den Pflantzen, Thieren und Menschen.

Das 1. Capitel.

Von dem Wachsthume der Pflantzen.

§. 384.

Vorhaben des Autoris.

Von allem, was aus der Erde wächset, und unter dem Nahmen der Pflantzen hier begriffen wird, es mögen Bäume, Sträuche, Kräuter, oder andere Erdgewächse seyn, was sie auch immer mehr vor einen Nahmen haben mögen, mercket man überhaupt an, daß es ernähret wird, eine Zeitlang fort wächst, Saamen bringet, wodurch seines gleichen erzeuget wird, und endlich stirbet. Da wir nun weiter nichts zu erklären verlangen, als was allem, so aus der Erde wächset, gemein ist, indem wir sonst in unendliche Weitläufftigkeit verfallen würden; so haben wir auch nichts weiter zu untersuchen, als wie es zugehe, daß die Pflantzen sich nähren und wachsen, daß sie leben und sterben, daß sie ihres gleichen zeugen.

§. 385.

§. 385. Wir finden, daß alle Pflantzen aus gemeinen Theilen zusammen gesetzet sind, und jeder Theil wieder aus andern kleinern Theilen bestehet. Da nun das Wesen eines Cörpers in der Art und Weise seiner Zusammensetzung bestehet (§ 606. Met.); so erkennet man das Wesen der Pflantzen, wenn man die Theile erkennet, daraus sie und ferner ihre Theile zusamen gesetzet sind, und verstehet, wie sie aus ihren Theilen und diese wiederum aus den andern kleineren zusammen gesetzet worden. Wenn man von demjenigen, was den Pflantzen zukommet, und also auch davon, warum sie sich nähren und wachsen, eine Zeitlang leben, darnach sterben und Saamen bringen, um ihres gleichen zu zeugen (§. 384), richtigen Grund anzeigen will; so muß man sich um ihr Wesen bekümmern (§. 33. Met.). Und demnach müssen wir zuerst den Bau der Pflantzen untersuchen, die Theile kennen lernen, daraus sie und ihre Theile zusammen gesetzet sind, und auf was Art und Weise diese Theile mit einander verknüpfft sind. Da die Alten sich darum nicht bekümmert; so ist auch kein Wunder, daß sie in dieser Materie nichts als leere Wörter vorgebracht.

Warum man den Bau der Pflantzen zu untersuchen hat.

§. 386. Die Anatomie der Pflantzen haben zuerst untersucht *Marcellus Malpighius*, Medicinæ Doctor und Professor zu

Wer die Anatomie der Pflan-

gen unter-sucht.

Bononien in Italien (a) und *Nehemias Grevv*, ein Medicus in Engelland, (b) unter denen der erste den Anfang seiner Erfindung A 1671. der Königl. Societät zu London zu geschickt, zu welcher Zeit auch der andere, was er entdecket, derselben übergeben. Es hat nach diesem der berühmte Observator in Sachen, die durch Vergrösserungs-Gläser gesehen werden, *Anton van Leuvenhæk* hin und wieder in seinen Schrifften beygebracht, was zur Anatomie der Pflantzen dienlich ist. Und man findet auch verschiedenes hier zu dienliches hin und wieder in den Schrifften, welche von der Königlichen Societät in Engelland Secretariis heraus gegeben worden, welches Lowthorp (c) zusammen getragen. Die Anatomie der Blätter hat insonderheit Herr Thümmig sehr sorgfältig untersucht und überhaupt darinnen ein grosses Licht angezündet, was die andern Autores noch in grosser Dunckelheit gelassen (d): worin-

(a) Anatomia plantarum Tom. I. Operum Lugd. Bat. 1687. in 4.

(b) The Anatomy of plants with an idea of a philosophical History of Plants and several other lectures Lond. 1682. in fol.

(c) Philos. Transact. abridg'd Vol. II. p. 691. & seq.

(d) In Experimento singulari de arboribus, ex foliis educatis c. 2. 10. §. & seq.

ſich ſelbſt, ſeine Familie, ſeine Pfarrkinder, ſeine Kirche, ſeine Schule, ſeine Armen, ſeine Kranken, ſeine Sterbenden, ſeine Todten, ſeine Gemeinde, ſeine Nachbarn, ſeine Obrigkeit, ſeine Vorgeſetzten, ſeine Mitarbeiter, ſeine Freunde, ſeine Feinde, ſeine Verfolger, ſeine Lehrer, ſeine Schüler, ſeine Zuhörer, ſeine Leſer, ſeine Gegner, ſeine Widerſacher, ſeine Ankläger, ſeine Richter, ſeine Zeugen, ſeine Bürgen, ſeine Gläubiger, ſeine Schuldner, ſeine Diener, ſeine Herren, ſeine Mitknechte, ſeine Mitbrüder, ſeine Mitbürger, ſeine Mitunterthanen, ſeine Mitchriſten, ſeine Mitmenſchen, ſeine Mitgeſchöpfe, ſeine Mitbewohner dieſer Erde, ſeine Mitpilgrime, ſeine Mitwanderer, ſeine Mitreiſenden, ſeine Mitſchiffer, ſeine Mitſtreiter, ſeine Mitkämpfer, ſeine Mitarbeiter, ſeine Mitſoldaten, ſeine Mitgenoſſen

wodurch sie in ihr befestiget wird und aus ihr ihre Nahrung an sich ziehet. Sie bestehet aus drey Haupt-Theilen, der Rinde, dem Holtze und, wenn sie jung ist, dem Marcke, woraus in alten Wurtzeln der Kern wird.

Ihre Haupt-Theile.

Beschaffenheit der Rinde.

Die Rinde bestehet aus einem Häutlein und einer schwammichten Substantz. Das Häutlein ist sehr zarte und lässet sich am besten ablösen, wenn man die Wurtzeln mit siedendem Wasser verbrühet. Will man sehen, wie sie überall durchlöchert; so darff man nur ein Stücklein Wurtzel ins Wasser stellen, das zuvor von der Lufft gereiniget worden, und vermittelst der Lufft-Pumpe unter einem Recipienten die äussere Lufft wegpumpen (§. 165. T. I. Exper.): alsdenn wird man überall, wo das Häutlein durchlöchert ist, kleine Lufft-Bläßlein hervor dringen sehen. Die schwammichte Materie, welche den grösten Theil der Rinde ausmacht, ziehet das Wasser in sich wie ein Schwamm und schwellt davon auf. Wenn man sie demnach in die Sonne leget, so gehet es ihr wie einem Schwamme: sie kreucht über die Maassen viel ein. Diese Materie ist es, welche *Grevv* in seiner Anatomie der Pflantzen *Parenchyma* nennet. Wenn man ein Stücke junge Wurtzeln queer durch von einander schneidet, so ziehet sich die Rinde zurücke: woraus man

sie-

Ireland, and the Lord Deputy and Council there, to
make Proclamation, that all Persons, as well Irish
as English, should repair to the Lord Deputy, and
submit themselves to the Queen's Mercy, and
receive Pardons, and Grants of their Lands, by
the Queen's Letters Patents, under the Great Seal
of Ireland, upon Pain of Rebellion, and Forfeiture
of their Lands and Goods. And that all Persons
that should not come in, and submit themselves
within the Time limited, should be proceeded
against as Rebels, and Traitors, and Enemies to
the Crown. And that all Persons that should
come in, and submit themselves, should be
received to the Queen's Mercy, and have Pardons,
and Grants of their Lands, by the Queen's Letters
Patents, under the Great Seal of Ireland, upon
Pain of Rebellion, and Forfeiture of their Lands
and Goods. And that all Persons that should not
come in, and submit themselves within the Time
limited, should be proceeded against as Rebels,
and Traitors, and Enemies to the Crown. And
that all Persons that should come in, and submit
themselves, should be received to the Queen's
Mercy, and have Pardons, and Grants of their
Lands, by the Queen's Letters Patents, under the
Great Seal of Ireland, upon Pain of Rebellion,
and Forfeiture of their Lands and Goods. And
that all Persons that should not come in, and
submit themselves within the Time limited,
should be proceeded against as Rebels, and
Traitors, and Enemies to the Crown. And that

Beschaffenheit der Rinde und des Holtzes.

Theilen, der Rinde, dem Holtze und dem Marcke. Die Rinde hat einerley Beschaffenheit mit der Rinde der Wurtzel und daß auch das Holtz und das Marck von einerley Beschaffenheit sey mit dem in der Wurtzel, lässet sich aus folgenden Versuchen abnehmen. Ich habe A. 1718. wie ich schon zu anderer Zeit (a) erinnert, ein Stücke Wurtzel von einem Rosen-Stocke halb in die Erde gesetzet, halb aber über derselben stehen lassen, um zu sehen, ob es meiner Meinung gemäß unter der Erden Wurtzeln, über ihr aber Augen treiben und ausschlagen würde. Es ist auch geschehen, was ich vermuthet, und ist der untere Theil in der Erde Wurtzel verblieben und weiter fort gewurtzelt, der obere aber ausgeschlagen und zu einem Stamme worden. Und auf solche Weise ist Wurtzel und Stamm einerley: denn sonst könnte nicht ein Theil der Wurtzel bloß dadurch zu einem Stamme werden, weil es in der Lufft stehet, massen die Lufft die Art der Zusammensetzung aus seinen Theilen nicht im geringsten ändert. Es wird dieses noch ferner durch die verkehrte Pflantzung der Linden bestetiget, davon *Constantinus Hugenius* in einem Schreiben

Verwandlung der Wurtzel in einen Stamm

und des Stammes in die Wurtzel.

(a) in der Erläuterung der Entdeckung der wahren Ursache von der Vermehrung des Getreydes c. 1. §. 6. p. 6.

ben an den berühmten *Leuwenhoek* von A. 1686. gedencket und die dieser sorgfältige Erforscher der Natur noch in selbigem Jahre selbst versuchet (b). Es wird nemlich der Baum verkehrt gesetzt, daß die Aeste in die Erde und die Wurtzel darüber in die freye Lufft kommen: so werden die Aeste zu Wurtzeln und die Wurtzeln zu Aesten und schlagen in der Lufft aus. Dieses würde keinesweges geschehen, wenn nicht Wurtzeln und Stamm von einerley Art wären.

§. 390. Das Holtz bestehet aus lauter kleinen Röhren, die nach der Länge des Stengels in einem fortgehen. Die Röhren sind von zweyerley Art, entweder Safft-Röhren, oder Lufft-Röhren. Jene sind mit Saffte, diese hingegen mit Lufft erfüllet. Die Safft-Röhren sind wiederum von zweyerley Gattung: einige führen den Safft von der Wurtzel in die Höhe, andere hingegen ihn wiederum von der Höhe zurücke in die Wurtzel. Von diesen beyden Arten der Safft-Röhren reden diejenigen, welche von der Anatomie der Pflantzen geschrieben haben: allein sie setzen sie nicht in solche Gewißheit, wie erfordert wird, wenn man als auf sichere Gründe in Erklärung der Natur darauf bauen will. Es ist demnach nöthig, Unterscheid der Röhren im Holtze.

(b) Arcana Naturæ detecta p. m. 142. & seqq.

Gen. 1. Gott schuff Himel vnd Erden. Vnd die Erde war wüst vnd leer/ vnd es war finster auff der Tiefe/ vnd der Geist Gottes schwebet auff dem Wasser. Vnd Gott sprach/ Es werde Liecht/ vnd es ward Liecht. Vnd Gott sahe das Liecht/ das es gut war/ vnd Gott scheidet das Liecht von der Finsternis/ vnd nennet das Liecht Tag/ vnd die Finsternis nennet er Nacht/ vnd es ward aus Abend vnd Morgen der erste Tag. Vnd Gott sprach/ Es werde ein Firmament zwischen den Wassern/ vnd das sey ein vnterscheid zwischen den Wassern. Vnd Gott machet das Firmament/ vnd scheidet das Wasser vnter dem Firmament/ von dem Wasser vber dem Firmament/ vnd es ward also. Vnd Gott nennet das Firmament Himel/ vnd es ward aus Abend vnd Morgen der ander Tag. Vnd Gott sprach/ Es samle sich das Wasser vnter dem Himel an sonderliche Oerter/ das man das Trockene sehe/ vnd es ward also. Vnd Gott nennet das Trockene Land/ vnd die Samlung der Wasser nennet er Meer/ vnd Gott sahe das es gut war. Vnd Gott sprach/ Es lasse das Land aufgehen Gras vnd Kraut/ das sich besame/ vnd fruchtbare Bewme auff Erden/ die ein jeglicher nach seiner Art Frucht tragen/ in welchen jr Same ist/ vnd es ward also. Vnd das Land lies aufgehen Gras vnd Kraut/ das sich besamete/ ein jeglicher nach seiner Art/ vnd Bewme/ die Frucht trugen/ in welchen jr Same war/ ein jeglicher nach seiner Art/ vnd Gott sahe das es gut war. Vnd es ward aus Abend vnd Morgen der dritte Tag. Vnd Gott sprach/ Es werden Liechter an dem Himel des Firmaments/ das sie scheiden Tag vnd Nacht/ vnd geben Zeichen/ Zeiten/ Tage vnd Jahre/ vnd seien Liechter an dem Himel des Firmaments/ das sie scheinen auff Erden/ vnd es ward also. Vnd Gott machet zwey grosse Liechter/ ein gros Liecht das da regiere den Tag/ vnd ein klein Liecht das da regiere die Nacht/ dazu auch Sternen/ vnd setzet sie an das Firmament des Himels/ das sie scheinen auff Erden/ vnd den Tag vnd die Nacht regieren/ vnd scheiden Liecht vnd Finsternis/ vnd Gott sahe das es gut war. Vnd es ward aus Abend vnd Morgen der vierde Tag. Vnd Gott sprach/ Es errege sich das Wasser mit webenden vnd lebendigen Thieren/ vnd mit Vogelen die auff Erden vnter dem Firmament des Himels fliegen/ vnd es ward also. Vnd Gott schuff grosse Walfische/ vnd alles lebendige Thier mit webender Natur/ das sich regete im Wasser/ vnd alles gefidert Vogelwerck nach seiner Art/ vnd Gott sahe das es gut war. Vnd Gott segnet sie/ vnd sprach/ Seid fruchtbar vnd mehret euch/ vnd erfüllet das Wasser im Meer/ vnd die Vogel mehren sich auff Erden. Vnd es ward aus Abend vnd Morgen der fünffte Tag. Vnd Gott sprach/ Die Erde bringe lebendige Thier jhrer Art/ Vieh/ Gewürme vnd Thier der Erden nach jhrer Art/ vnd es ward also. Vnd Gott machet Thier der Erden nach jhrer Art/ vnd Vieh nach jhrer Art/ vnd alles Gewürme auff Erden nach seiner Art/ vnd Gott sahe das es gut war. Vnd Gott sprach/ Lasset vns Menschen machen/ die vns gleich vnd ehnlich sind/ die da herrschen vber Fische im Meer/ vber Vogel vnter dem Himel/ vber Vieh/ vber alle Erden/ vber alles Gewürme das auff Erden kreucht. Vnd Gott schuff den Menschen jm zum Bilde/ zum Bilde Gottes schuff er jn/ vnd schuff sie ein Menschlich Mann vnd Weib/ vnd Gott segnet sie/ vnd sprach zu jnen/ Seid fruchtbar vnd mehret euch/ vnd füllet die Erde/ vnd machet sie euch vnterthan/ vnd herrschet vber Fische im Meer/ vber Vogel vnter dem Himel/ vber alles Thier das auff Erden kreucht. Vnd Gott sprach/ Sehet da/ ich habe euch gegeben allerley Kraut das sich besamet auff Erden/ vnd allerley fruchtbare Bewme/ die sich besamen/ zu eurer Speise/ vnd allen Thieren der Erden/ vnd allen Vogelen vnter dem Himel/ vnd allem Gewürme das auff Erden lebendig ist/ das sie allerley Gras essen/ vnd es ward also. Vnd Gott sahe alles was er gemacht hatte/ vnd siehe da/ es war sehr gut. Vnd es ward aus Abend vnd Morgen der sechste Tag.

Gen. 2. Also ward vollendet Himel vnd Erden/ vnd alles jr Heer. Vnd Gott machet am siebenden Tage seine Werck die er machete/ vnd feyret am siebenden Tage von allen seinen Wercken die er machete. Vnd Gott segnet den siebenden Tag/ vnd heiligt jn/ denn an jm hatte er gefeyret von allen seinen Wercken die Gott schuff vnd machete. Dis ist die Geschicht Himel vnd Erden/ da sie geschaffen sind/ zu der zeit da Gott der HERR Himel vnd Erden machete/ vnd alle Gewechse auff Erden/ ehe denn sie auffwuchsen/ vnd alle Kreuter auff dem Felde/ ehe denn sie auffgingen. Denn Gott der HERR hatte noch nicht regen lassen auff Erden/ vnd kein Mensch war/ der das Land bawete/ vnd ein Nebel stieg auff von der Erden/ vnd feuchtete alles Land. Vnd Gott der HERR machete den Menschen aus einem Erdenkloss/ vnd blies jm ein die Nasen ein lebendig Odem/ vnd also ward der Mensch ein lebendige Seele. Vnd Gott der HERR pflantzete einen Garten gegen Morgen in Eden/ vnd setzet den Menschen darein/ den er gemacht hatte. Vnd Gott der HERR lies aufwachsen allerley Bewme aus der Erden/ lustig zu sehen/ vnd gut zu essen/ vnd den Baum des Lebens mitten im Garten/ vnd den Baum des Erkentnis guts vnd böses. Vnd es gieng ein Wasser aus von Eden/ den Garten zu wessern/ vnd teilet sich daselbs in vier Heubtwasser. Das erste heisst Pison/ das fleusst vmb das gantze Land Hevila/ da das Gold ist/ vnd das Gold des Landes ist edel/ vnd da findet man Bedellion vnd den Edelstein Onychinus. Das ander Wasser heisst Gihon/ das fleusst vmb das gantze Land Mohrenland/ da wechst Balsam vnd Edelgestein. Das dritte Wasser heisst Hiddekel/ das fleusst gegen Assyrien. Das vierde Wasser ist Euphrates. Vnd Gott der HERR nam den Menschen/ vnd satzte jn in den Garten Eden/ das er jn bawete vnd bewarete/ vnd gebot dem Menschen/ vnd sprach/ Du solt essen von allen Bewmen im Garten/ aber von dem Baum des Erkentnis guts vnd böses solt du nicht essen/ denn welches tages du dauon isseſt/ wirstu des Todes sterben. Vnd Gott der HERR sprach/ Es ist nicht gut das der Mensch allein sey/ Ich wil jm eine Gehülffin machen die vmb jn sey/ die jm gleich sey. Vnd Gott der HERR machete aus der Erden allerley Tier auff dem Felde/ vnd allerley Vogel vnter dem Himel/ vnd brachte sie zu dem Menschen/ das er sehe wie er sie nennete/ denn wie der Mensch alle lebendige Thier nennete/ so sind sie jre Namen worden. Vnd der Mensch gab allerley Vieh/ vnd Vogel vnter dem Himel/ vnd allerley Thier auff dem Felde jre Namen/ aber vnter dem Menschen fand sich nicht die jm gleich war/ die vmb jn were. Da lies Gott der HERR einen tiefen Schlaff fallen auff den Menschen/ vnd er entschlieff/ vnd nam seiner Rippen eine/ vnd schlos die Stelle zu mit Fleisch/ vnd Gott der HERR bawete ein Weib aus der Rippen die er von dem Menschen nam/ vnd brachte sie zu jm. Da sprach der Mensch/ Das ist nu Bein von meinen Beinen/ vnd Fleisch von meinem Fleisch/ man wird sie Mannin heissen/ darumb das sie vom Manne genommen ist. Darumb wird ein Man seinen Vater vnd seine Mutter verlassen/ vnd an seinem Weibe hangen/ vnd werden sie ein Fleisch sein. Vnd sie waren beide nacket/ der Mensch vnd sein Weib/ vnd schemeten sich nicht fur einander.

Gen. 3. Die Schlange aber war listiger denn alle Thier auff dem Felde/ die Gott der HERR gemacht hatte/ vnd sprach zu dem Weibe/ Ja/ sollte Gott gesagt haben/ jr solt nicht essen von allen Bewmen im Garten? Da sprach das Weib zu der Schlangen/ Wir essen von den Früchten der Bewme im Garten/ aber von den Früchten des Baums mitten im Garten hat Gott gesagt/ wir sollen nicht essen/ vnd sollen sie nicht anrüren/ das wir nicht sterben. Da sprach die Schlange zum Weibe/ Mit nichten werdet jr des Todes sterben/ sondern Gott weis wol/ wenn jr dauon essen werdet/ so werden eure Augen aufgethan/ vnd werdet sein wie Gott/ vnd wissen was gut vnd böse ist. Vnd das Weib schawete an/ das von dem Baum gut zu essen were/ vnd das er lustig were zu sehen/ vnd verlockete sie/ das er klug machete/ vnd nam von seiner Frucht vnd ass/ vnd gab jrem Man auch dauon/ vnd er ass. Da wurden jrer beider Augen aufgethan/ vnd wurden gewar das sie nacket waren/ vnd flochten Feigenblete zusamen/ vnd machten jnen Schürtze. Vnd sie hörten Gott den HERRN im Garten gehen/ da es kület/ vnd verbargen sich Adam vnd sein Weib fur dem Angesicht Gottes des HERRN vnter den Bewmen im Garten. Vnd Gott der HERR rief Adam/ vnd sprach zu jm/ Wo bistu? Vnd er sprach/ Ich habe dich gehöret im Garten/ vnd mich gefürchtet/ denn ich bin nacket/ vnd verbarg mich. Vnd er sprach/ Wer hat dir gesagt das du nacket bist? Hastu nicht von dem Baum gegessen/ dauon ich dir gebot du solt nicht dauon essen? Vnd der Mensch sprach/ Das Weib das du mir zugesellet hast/ gab mir von dem Baum/ vnd ich ass. Da sprach Gott der HERR zum Weibe/ Warumb hastu das gethan? Das Weib sprach/ Die Schlange betrog mich/ das ich ass. Da sprach Gott der HERR zu der Schlangen/ Weil du das gethan hast/ solstu verflucht sein vor allem Vieh vnd vor allen Thieren auff dem Felde/ auff deinem Bauch solstu gehen/ vnd Erde essen dein lebelang. Vnd ich wil Feindschaft setzen zwischen dir vnd dem Weibe/ vnd zwischen deinem Samen vnd jrem Samen/ derselbige sol dir den Kopff zutreten/ vnd du wirst jn in die Ferse stechen. Vnd zum Weibe sprach er/ Ich wil dir viel Schmertzen schaffen/ wenn du schwanger wirst/ du solt mit Schmertzen Kinder gebern/ vnd dein Wille sol deines Mannes sein/ vnd er sol dein Herr sein. Vnd zu Adam sprach er/ Dieweil du gehorchet hast der Stimme deines Weibes/ vnd gessen hast von dem Baum dauon ich dir gebot/ vnd sprach/ Du solt nicht dauon essen/ Verflucht sey der Acker vmb deinet willen/ mit grosser Arbeit solstu dich darauff neren dein lebelang. Dornen vnd Disteln sol er dir tragen/ vnd solt das Kraut auff dem Felde essen. Im schweis deines Angesichts solstu dein Brod essen/ bis das du wider zu Erden werdest/ davon du genommen bist/ denn du bist Erde/ vnd solt zu Erden werden. Vnd Adam hies sein Weib Heua/ darumb das sie ist eine Mutter worden aller Lebendigen. Vnd Gott der HERR machete Adam vnd seinem Weibe Röcke von Fellen/ vnd zohe sie jnen an. Vnd Gott der HERR sprach/ Siehe/ Adam ist worden als vnser einer/ das er wisse was gut vnd böse ist/ Nu aber/ das er nicht ausrecke seine Hand/ vnd breche auch von dem Baum des Lebens/ vnd esse/ vnd lebe ewiglich/ Sprach Gott der HERR/ Er lies jn aus dem Garten Eden/ das er das Feld bawete/ davon er genommen ist/ Vnd trieb Adam aus/ vnd lagerte fur den Garten Eden die Cherubim mit dem blossen hawenden Schwert/ zu bewaren den Weg zum Baum des Lebens.

Gen. 4. Vnd Adam erkandte sein Weib Heua/ vnd sie ward schwanger/ vnd gebar den Cain/ vnd sprach/ Ich habe den Man/ den HERRN/ vberkommen. Vnd sie gebar zum andern mal seinen Bruder Abel. Vnd Abel ward ein Schefer/ Cain aber ward ein Ackermann. Es begab sich aber nach etlichen Tagen/ das Cain dem HERRN Opffer von den Früchten des Feldes/ Vnd Abel brachte auch von den Erstlingen seiner Schafe/ vnd von jrem Fette. Vnd der HERR sahe gnedig an Abel vnd sein Opffer/ Aber Cain vnd sein Opffer sahe er nicht gnedig an/ Das verdros Cain sehr/ vnd sein Angesicht verstellet sich. Vnd der HERR sprach zu Cain/ Warumb bistu so zornig? vnd warumb verstellet sich dein Angesicht? Ist es nicht also? wenn du fromm bist/ so bistu angenem/ bistu aber nicht fromm/ so ruhet die Sünde vor der Thür/ Lüstet sie dich? aber du solt jr herrschen. Vnd Cain redet mit seinem Bruder Abel. Vnd es begab sich/ da sie auff dem Felde waren/ erhub sich Cain wider seinen Bruder Abel/ vnd schlug jn todt. Da sprach der HERR zu Cain/ Wo ist dein Bruder Abel? Er sprach/ Ich weis nicht/ bin ich meines Bruders Hüter? Er sprach/ Was hastu gethan? Die Stimme deines Bruders Blut schreiet zu mir von der Erden/ Nu aber solstu verflucht sein auff der Erden/ die jren Mund hat aufgethan/ vnd deines Bruders Blut von deinen Henden entpfangen. Wenn du den Acker bawen wirst/ sol er dir hinfurt sein Vermügen nicht geben/ Vnstet vnd flüchtig solstu sein auff Erden. Cain aber sprach zu dem HERRN/ Meine Missethat ist grösser denn das sie mir vergeben werden möchte. Siehe/ du treibest mich heute von dem Acker/ vnd ich mus mich fur deinem Angesicht verbergen/ vnd mus vnstet vnd flüchtig sein auff Erden/ So wird mir denn jemand begegnen/ der mich erschlahe. Aber der HERR sprach zu jm/ Nicht also/ sondern wer Cain erschlehet/ das sol siebenfeltige Rache leiden. Vnd der HERR machete ein Zeichen an Cain/ das jn nicht jemand erschluge/ der jn funde. Vnd Cain gieng von dem Angesicht des HERRN/ vnd wonete im Lande Nod/ jenseid Eden gegen Morgen. Vnd Cain erkandte sein Weib/ vnd sie ward schwanger/ vnd gebar den Henoch/ vnd bawete eine Stad/ vnd nennete die Stad nach seines Sons namen Henoch. Henoch aber zeugete Irad/ Irad zeugete Mehuiael/ Mehuiael zeugete Methusael/ Methusael zeugete Lamech. Lamech aber nam zu jm zwey Weiber/ eine hies Ada/ die ander hies Zilla. Ada gebar Jabal/ der ist Vater gewesen der Hütten vnd Viehe hat. Sein Bruder hies Jubal/ der ist Vater gewesen aller Seitenspiler vnd Pfeiffer. Zilla gebar auch Thubalcain/ der ein Meister ist gewesen in allerley Erz vnd Eisen Werck. Die Schwester Thubalcain hies Naema. Lamech aber sprach zu seinen Weibern Ada vnd Zilla/ Ir Weiber Lamech höret meine Rede/ vnd mercket was ich sage/ Ich habe einen Man erwürget mir zu Wunden/ vnd einen Jüngling mir zu Beulen/ Cain sol siebenfeltige Rache haben/ aber Lamech sibenvndsiebentzigfeltige. Vnd Adam erkandte sein Weib abermal/ vnd sie gebar einen Son/ vnd hies jn Seth/ Denn Gott hat mir einen andern Samen gesetzet/ an Abels statt/ den Cain erwürget hat. Vnd Seth zeugete auch einen Son/ vnd hies jn Enos. Zu der zeit fieng man an zu predigen vom Namen des HERRN.

Gen. 5. Dis ist das Buch von der Menschen Geschlechten/ Da Gott Adam schuff/ machete er jn nach dem Bilde Gottes/ Vnd schuff sie ein Menschlich Mann vnd Weib/ vnd segnet sie/ vnd hies jren Namen Menschen/ da sie geschaffen wurden. Adam war hundert vnd dreissig Jar alt/ vnd zeugete einen Son/ der jm gleich vnd ehnlich war/ vnd hies jn Seth/ Vnd lebete nach der zeit achthundert Jar/ vnd zeugete Söne vnd Töchter/ Vnd alle die Jar die Adam lebete/ wurden neunhundert vnd dreissig Jar/ vnd starb. Seth war hundert vnd fünff Jar alt/ vnd zeugete den Enos/ Vnd lebete nach der zeit achthundert vnd sieben Jar/ vnd zeugete Söne vnd Töchter/ Vnd alle die Jar die Seth lebete/ wurden neunhundert vnd zwölff Jar/ vnd starb. Enos war neunzig Jar alt/ vnd zeugete den Kenan/ Vnd lebete nach der zeit achthundert vnd fünffzehen Jar/ vnd zeugete Söne vnd Töchter/ Vnd alle die Jar die Enos lebete/ wurden neunhundert vnd fünff Jar/ vnd starb. Kenan war siebentzig Jar alt/ vnd zeugete den Mahalaleel/ Vnd lebete nach der zeit achthundert vnd vierzig Jar/ vnd zeugete Söne vnd Töchter/ Vnd alle die Jar die Kenan lebete/ wurden neunhundert vnd zehen Jar/ vnd starb. Mahalaleel war fünff vnd sechtzig Jar alt/ vnd zeugete den Jared/ Vnd lebete nach der zeit achthundert vnd dreissig Jar/ vnd zeugete Söne vnd Töchter/ Vnd alle die Jar die Mahalaleel lebete/ wurden achthundert vnd fünff vnd neunzig Jar/ vnd starb. Jared war hundert vnd zwey vnd sechtzig Jar alt/ vnd zeugete den Henoch/ Vnd lebete nach der zeit achthundert Jar/ vnd zeugete Söne vnd Töchter/ Vnd alle die Jar die Jared lebete/ wurden neunhundert vnd zwey vnd sechtzig Jar/ vnd starb. Henoch war fünff vnd sechtzig Jar alt/ vnd zeugete den Methusalah/ Vnd wandelte mit Gott/ vnd lebete nach der zeit dreihundert Jar/ vnd zeugete Söne vnd Töchter/ Vnd alle die Jar die Henoch lebete/ wurden dreihundert vnd fünff vnd sechtzig Jar/ Vnd wandelte mit Gott/ vnd ward nicht mehr gesehen/ denn Gott nam jn weg. Methusalah war hundert vnd sieben vnd achtzig Jar alt/ vnd zeugete den Lamech/ Vnd lebete nach der zeit siebenhundert vnd zwey vnd achtzig Jar/ vnd zeugete Söne vnd Töchter/ Vnd alle die Jar die Methusalah lebete/ wurden neunhundert vnd neun vnd sechtzig Jar/ vnd starb. Lamech war hundert vnd zwey vnd achtzig Jar alt/ vnd zeugete einen Son/ Vnd hies jn Noah/ vnd sprach/ Dieser wird vns trösten vnter vnserm Werck vnd Arbeit der Hende auff der Erden/ die der HERR verflucht hat/ Vnd lebete nach der zeit fünffhundert vnd fünff vnd neunzig Jar/ vnd zeugete Söne vnd Töchter/ Vnd alle die Jar Lamech wurden sieben hundert sieben vnd siebenzig Jar/ vnd starb. Noah war fünffhundert Jar alt/ vnd zeugete Sem/ Ham vnd Japheth.

Gen. 6. Da sich aber die Menschen begunden zu mehren auff Erden/ vnd jnen Töchter geboren wurden/ Da sahen die Kinder Gottes die Töchter der Menschen/ das sie schön waren/ vnd namen zu Weibern welche sie wolten. Da sprach der HERR/ Mein Geist wird nicht immer im Menschen walten/ denn er ist Fleisch/ Sondern seine Zeit sol sein hundert vnd zwenzig Jar. Es waren zu den zeiten Tyrannen auff Erden/ Auch darnach/ da die Kinder Gottes zu den Töchtern der Menschen kamen/ vnd sie jnen Kinder gebaren/ Das sind Helden gewesen von der Welt/ vnd berümete Leute. Da aber der HERR sahe/ das der Menschen Bosheit gros war auff Erden/ vnd alles Dichten jres Hertzen nur böse war jmerdar/ Da ward es jn gereuwen/ das er die Menschen gemacht hatte auff Erden/ vnd bekümmert sich in seinem Hertzen/ Vnd sprach/ Ich wil die Menschen die ich geschaffen habe/ vertilgen von der Erden/ beide Menschen vnd Vieh/ vnd was kreucht/ vnd die Vogel vnter dem Himel/ denn es gereuwet mich das ich sie gemacht habe/ Aber Noah fand gnade fur dem HERRN. Dis ist die Geschicht Noah/ Noah war ein frommer Man/ vnd ohne wandel in seinen Zeiten/ vnd wandelte mit Gott/ Vnd zeugete drey Söne/ Sem/ Ham vnd Japheth. Die Erde aber war verderbet fur Gottes Augen/ vnd die Erde war vol Frevels/ Vnd Gott sahe auf die Erde/ Siehe/ sie war verderbet/ denn alles Fleisch hatte seinen wandel verderbet auff Erden/ Vnd Gott sprach zu Noah/ Alles Fleisch ist fur mich kommen/ denn die Erde ist vol Frevels von jnen/ Siehe/ ich wil sie verderben mit der Erden/ Mache dir einen Kasten von Tannen Holtz/ vnd mache Kamern darin/ vnd verpiche jn mit Pech inwendig vnd auswendig/ Vnd mache jn also/ Drey hundert Ellen lang sol der Kasten werden/ funffzig Ellen breit/ vnd dreissig Ellen hoch/ Vnd mache ein Fenster oben an/ vnd eine Elle hoch vber sich/ Vnd die Thür des Kastens setze an seine Seite/ vnd mache jn mit vnterm/ mit mittelm vnd mit obersten Gemechten/ Denn ich wil eine Sindflut machen/ vnd wasser bringen auff Erden/ zu verderben alles Fleisch/ darin ein lebendig Wesen ist vnter dem Himel/ Alles was auff Erden ist/ sol vntergehen/ Aber mit dir wil ich einen Bund aufrichten/ Vnd solt in den Kasten gehen/ du vnd deine Söne/ dein Weib vnd deiner Söne Weiber mit dir/ Vnd solt in den Kasten thun von allem Vieh vnd von allen Thieren/ von allem Gewürme auff Erden/ je von zweyen/ das sie bey dir leben/ Man vnd Weib/ Von den Vogeln nach jrer Art/ vnd von dem Vieh nach seiner Art/ von allem Gewürme auff Erden nach seiner Art/ je von zweyen werden zu dir hinein gehen/ das sie leben/ Vnd du solt allerley Speise zu dir nemen/ die man isset/ vnd solt sie bey dir samlen/ das sie dir vnd jnen zur Speise sey/ Noah thet alles was jm Gott gebot/ Er thet es gleich also.

Gen. 7. Vnd der HERR sprach zu Noah/ Gehe du vnd dein gantz Haus in den Kasten/ denn dich habe ich fur gerecht angesehen fur mir zu dieser zeit/ Von allem reinen Vieh nim zu dir je sieben vnd sieben/ Man vnd Weib/ Von dem vnreinen Vieh aber je zwey/ Man vnd Weib/ Auch von den Vogeln vnter dem Himel je sieben vnd sieben/ Man vnd Weib/ das Samen lebendig bleibe auff der gantzen Erden/ Denn noch sieben Tage vber sieben Tage wil ich regen lassen auff Erden vierzig Tage vnd vierzig Nacht/ vnd wil vertilgen alles was ich gemacht habe/ von der Erden/ Noah thet alles was jm der HERR gebot/ Noah war sechshundert Jar alt/ da die Sindflut kam/ das Wasser auff Erden/ Vnd gieng in den Kasten vor dem Wasser der Sindflut/ Noah vnd seine Söne/ sein Weib vnd seiner Söne Weiber mit jm/ Vnd von dem reinen Vieh vnd von dem vnreinen Vieh/ vnd von den Vogeln/ vnd von allem was sich regt auff Erden/ Giengen je zwey vnd zwey zu Noah in den Kasten/ Man vnd Weib/ wie Gott Noah gebot/ Vnd da die sieben Tage vergangen waren/ kam das Wasser der Sindflut auff Erden/ Im sechshundertsten Jar des Alters Noah/ im andern Monden/ am siebenzehenden Tage des Monden/ an demselbigen Tage brachen alle Brunnen der grossen Tiefe/ vnd thaten sich auff die Fenster des Himels/ Vnd der Regen ward auff Erden vierzig Tage vnd vierzig Nacht/ Eben an demselbigen Tage gieng Noah in den Kasten/ mit Sem/ Ham vnd Japheth/ Noahs Söne/ mit Noah Weib/ vnd mit jrer dreier Söne Weiber/ Sie vnd alle Thier nach jrer Art/ vnd alles Vieh nach seiner Art/ vnd alles Gewürme das auff Erden kreucht nach seiner Art/ vnd alle Vogel nach jrer Art/ alles was fliegen kund vnd Federn hatte/ Vnd kamen zu Noah in den Kasten je zwey vnd zwey von allem Fleisch/ darin ein lebendig Wesen ist/ Vnd die hinein kamen/ kamen Man vnd Weib von allem Fleisch/ wie jn Gott gebot/ Vnd der HERR schlos hinter jm zu/ Vnd die Sindflut war vierzig Tage auff Erden/ Vnd das Wasser nam zu/ vnd hub den Kasten auff/ das er hoch vber der Erden schwebete/ Vnd das Wasser nam vberhand/ vnd wuchs sehr auff Erden/ vnd der Kasten fur auff dem Wasser/ Vnd das Wasser nam vberhand sehr auff Erden/ das alle hohe Berge vnter dem gantzen Himel bedeckt wurden/ Funffzehen Ellenbogen hoch vber sie gieng das Wasser/ das sie bedeckt wurden/ Vnd verging alles Fleisch das auff Erden lebete/ beide an Vogeln/ an Vieh/ an Thieren/ an allem Gewürme das auff Erden kreucht/ vnd alle Menschen/ Alles was Odem des lebendigen Geistes hatte in seiner Nasen auff dem Trockenen/ das starb/ Vnd ward vertilget alles was auff dem Erdboden war/ beide Menschen vnd Vieh/ vnd was kreucht/ vnd die Vogel vnter dem Himel/ das ward alles vertilget von der Erden/ Vnd blieb allein vber Noah vnd was mit jm war im Kasten/ Vnd das Wasser stund auff Erden hundert vnd funffzig Tage.

Gen. 8. Da gedachte Gott an Noah/ vnd an alle Thier/ vnd an alles Vieh/ das mit jm im Kasten war/ Vnd lies einen Wind kommen auff Erden/ das sich das Wasser legete/ Vnd die Brunnen der Tiefe vnd die Fenster des Himels wurden zugestopffet/ vnd der Regen vom Himel gewehret/ Vnd das Wasser verlief sich von der Erden immer hin vnd her/ vnd nam ab nach hundert vnd funffzig Tagen/ Vnd der Kasten lies nieder im siebenden Monden/ am siebenzehenden Tage des Monden/ auff den Gebirgen Ararat/ Vnd das Wasser nam immer abe bis auff den zehenden Monden/ Im zehenden Monden am ersten Tage des Monden sahen der Berge Spitzen hervor/ Vnd es begab sich nach vierzig Tagen/ das Noah auffthet das Fenster am Kasten/ das er gemacht hatte/ Vnd lies einen Raben ausfliegen/ der flog immer hin vnd wider/ bis das das Wasser vertrocknet auff Erden/ Vnd lies von sich eine Taube fliegen/ das sie sehe ob das Wasser gefallen were auff Erden/ Da aber die Taube nicht fand wo jren Fus hinsetzete/ kam sie wider zu jm in den Kasten/ denn es war noch Wasser auff dem gantzen Erdboden/ Da thet er die Hand heraus/ vnd name sie zu sich in den Kasten/ Vnd verzog noch sieben andere Tage/ vnd lies die Taube abermal fliegen aus dem Kasten/ Vnd die kam zu jm vmb die Abendzeit/ Vnd siehe/ da hatte sie ein Olblat abgebrochen mit jrem Munde/ Da merckete Noah/ das das Wasser gefallen were auff Erden/ Vnd verzog noch sieben andere Tage/ vnd lies die Taube fliegen/ Da kam sie nicht mehr wider zu jm/ Vnd es begab sich im sechshundert vnd ersten Jar/ im ersten Monden/ am ersten Tage des Monden/ das das Wasser vertrocknet war auff Erden/ Vnd Noah thet das Dach vom Kasten/ vnd sahe/ das der Erdboden trocken war/ Im andern Monden/ am sechs vnd zwenzigsten Tage des Monden/ war die Erde gantz trocken/ Vnd Gott redet mit Noah/ vnd sprach/ Gehe aus dem Kasten/ du vnd dein Weib/ deine Söne vnd deiner Söne Weiber mit dir/ Alles Vieh das bey dir ist von allem Fleisch/ beide an Vogeln vnd an Vieh/ vnd an allem Gewürme das auff Erden kreucht/ das gehe heraus bey dir/ das es sich regen vnd mehren auff Erden/ Noah gieng heraus mit seinen Sönen/ mit seinem Weibe/ vnd seiner Söne Weibern/ Alle Thier/ alles Gewürme/ vnd alle Vogel/ alles was sich regt auff Erden/ gieng aus dem Kasten nach jren Geschlechten/ Noah aber bawete dem HERRN einen Altar/ vnd name von allem reinen Vieh vnd von allen reinen Vogeln/ vnd opffert Brandopffer auff dem Altar/ Vnd der HERR roch den lieblichen Geruch/ vnd sprach in seinem Hertzen/ Ich wil hinfurt nicht mehr die Erde vmb der Menschen willen verfluchen/ denn das Dichten des menschlichen Hertzen ist böse von seiner Jugend auff/ Ich wil auch hinfurt nicht mehr schlahen alles was lebendig ist/ wie ich gethan habe/ Solange die Erde stehet/ sol nicht aufhören Samen vnd Ernde/ Frost vnd Hitze/ Sommer vnd Winter/ Tag vnd Nacht.

Gen. 9. Vnd Gott segnet Noah vnd seine Söne/ vnd sprach zu jnen/ Seid fruchtbar vnd mehret euch/ vnd füllet die Erde/ Vnd fürchte euch vnd scheue euch fur euch vor allen Thieren auff Erden/ vnd vor allen Vogeln vnter dem Himel/ vnd vor allem was sich regt auff Erden/ vnd vor allen Fischen im Meer/ Sie sind in eure Hende gegeben/ Alles was sich regt vnd lebet sol euch zur Speise sein/ wie das grüne Kraut gebe ich euch alles/ Ausgenommen das jr nicht esset das Fleisch mit dem Blut des Lebens darin/ Auch wil ich eures Blutes eurer Seelen rechen/ vnd wil es rechen an allen Thieren/ vnd an den Menschen/ an eines jeglichen Bruder wil ich des Menschen Seele rechen/ Wer Menschen Blut vergeusset/ des Blut sol wider durch Menschen vergossen werden/ denn Gott hat den Menschen zu seinem Bilde gemacht/ Seid jr nu fruchtbar vnd mehret euch/ wachset auff Erden vnd mehret euch darauff/ Vnd Gott redet mit Noah vnd mit seinen Sönen/ vnd sprach/ Ich richte meinen Bund auff mit euch/ vnd mit eurem Samen nach euch/ Vnd mit allen lebendigen Seelen die bey euch sind/ beide an Vogeln/ an Vieh/ vnd an allen Thieren auff Erden bey euch/ alles was aus dem Kasten gegangen ist/ was für Thier auff Erden ist/ Ich richte meinen Bund mit euch auff/ das nicht alles Fleisch solle ausgerottet werden durch die Wasser der Sindflut/ vnd das nicht hinfurt eine Sindflut kome/ die die Erde verderbe/ Vnd Gott sprach/ Das ist das Zeichen des Bundes/ den ich mache zwischen mir vnd euch/ vnd allen lebendigen Seelen die bey euch sind/ in alle ewige Zeit/ Meinen Bogen setze ich in die Wolcken/ das er sey ein Zeichen des Bundes zwischen mir vnd der Erden/ Wenn es nu kompt das ich Wolcken vber die Erde führe/ vnd der Bogen in den Wolcken gesehen wird/ So wil ich meines Bundes gedencken/ der zwischen mir vnd euch/ vnd allen lebendigen Seelen vnter allem Fleisch ist/ das nicht mehr Wasser solle zur Sindflut werden/ das alles Fleisch verderbe/ Sondern der Bogen sol in den Wolcken sein/ das ich jn ansehe/ vnd gedencke des ewigen Bundes zwischen Gott vnd allen lebendigen Seelen vnter allem Fleisch auff Erden/ Vnd Gott sprach zu Noah/ Das sey das Zeichen des Bundes/ den ich aufgerichtet habe zwischen mir vnd allem Fleisch auff Erden/ Vnd die Söne Noah/ die aus dem Kasten giengen/ hiessen Sem/ Ham vnd Japheth/ Ham ist der Vater Canaan/ Diese drey sind Noahs Söne/ von denen ist das gantze Land gemehret/ Noah aber fieng an vnd ward ein Ackermann/ vnd pflantzete einen Weinberg/ Vnd trank vom Wein/ vnd ward trunken/ vnd lag in seinen Hütten/ Da sahe Ham der Vater Canaan seines Vaters Scham/ vnd sagts seinen beiden Brüdern draussen/ Da name Sem vnd Japheth ein Kleid/ legten es auff beider jrer Schultern/ vnd giengen rücklings hinein/ vnd deckten jres Vaters Scham zu/ vnd wandten jre Angesichter/ das sie jres Vaters Scham nicht sahen/ Da nu Noah erwachet von seinem Wein/ vnd innen ward was jm sein jüngster Son gethan hatte/ Sprach er/ Verflucht sey Canaan/ ein Knecht aller Knechte sol er sein seinen Brüdern/ Vnd sprach weiter/ Gelobet sey der HERR Gott Sem/ Canaan sol sein Knecht sein/ Gott breite Japheth aus/ vnd lasse jn wonen in den Hütten Sem/ Canaan sol sein Knecht sein/ Vnd Noah lebete nach der Sindflut dreihundert vnd funffzig Jar/ Vnd alle die Jar Noah wurden neunhundert vnd funffzig Jar/ vnd starb.

Gen. 10. Dis sind die Geschlechte der Söne Noah/ Sem/ Ham vnd Japheth/ denen sind Söne geboren nach der Sindflut/ Die Söne Japheth sind diese/ Gomer/ Magog/ Madai/ Jauan/ Thubal/ Mesech/ Thiras/ Die Söne Gomer sind diese/ Askenas/ Riphath/ Thogarma/ Die Söne Jauan sind diese/ Elisa/ Tharsis/ Kithim/ Dodanim/ Von diesen sind die Inseln der Heiden ausgebreitet in jren Landen/ ein jeglicher nach seiner Zunge/ nach jren Geschlechten/ in jren Leuten/ Die Söne Ham sind diese/ Chus/ Mizraim/ Put/ Canaan/ Die Söne Chus sind diese/ Seba/ Hauila/ Sabta/ Regma/ Sabtecha/ Die Söne Regma sind diese/ Scheba/ Dedan/ Chus aber zeugete Nimrod/ der fieng an ein Gewaltiger zu sein auff Erden/ Er war ein gewaltiger Jeger fur dem HERRN/ Darumb ist gesagt/ Gleich wie Nimrod ein gewaltiger Jeger fur dem HERRN/ Vnd der Anfang seines Königreichs war Babel/ Erech/ Accad vnd Chalne im Lande Sinear/ Aus diesem Lande kam Assur/ vnd bawete Ninive/ Rehoboth Ir/ Chalah/ Resen zwischen Ninive vnd Chalah/ Das ist eine grosse Stad/ Mizraim zeugete Ludim/ Anamim/ Lehabim/ Naphthuhim/ Pathrusim/ Casluhim/ Caphthorim/ Von welchen sind ausgegangen die Philister/ Put zeugete Canaan seinen ersten Son/ Sidon/ Heth/ Jebusi/ Amori/ Girgasi/ Heui/ Araci/ Sini/ Arudi/ Zemari/ Hamathi/ Darnach haben sich ausgebreitet die Geschlechte der Canaaniter/ Vnd jr Gebiet ist gewesen von Sidon/ da man gehet gen Gerar/ bis gen Gaza/ da man gehet gen Sodom/ Gomorra/ Adama/ Zeboim/ bis gen Lesa/ Das sind die Söne Ham/ nach jren Geschlechten/ nach jren Landen/ in jren Leuten/ Sem der Vater aller Kinder Eber/ vnd auch Japheth des eltesten Bruder/ Sem sind auch Söne geboren/ Elam/ Assur/ Arphachsad/ Lud/ Aram/ Vz/ Hul/ Gether/ Mesech/ Arphachsad zeugete Sala/ Sala zeugete Eber/ Eber wurden zween Söne geboren/

durchsickert. Ich habe es aber auch durch das Vergrösserungs-Glaß observiret, daß das Wasser von Speichel in den subtilesten Röhrleinen wie ein Pfeil durchgeschossen (§. 96. T. III. Exper.). Und es ist ja bekandt, daß das Holtz zur Frühlings-Zeit, wenn viel Safft in die Bäume steiget, viel feuchter und schweerer ist als zu anderer Zeit, auch, wenn es erst gefället worden, nicht so dichte, wie wenn es ausgetrocknet: welches eine Anzeige ist, daß Safft in den Röhrleinen vorhanden. Wie subtile diese Safft-Röhrlein seyn, habe ich schon anderswo (§. 96. T. III. Exper.) und niemand hat ihren Unterscheid deutlicher als Herr Thümmig (d) gewiesen, den ich auch selbst mit Vergnügen betrachtet. Als er nemlich ein dünnes Scheiblein von dem Stiele eines Blattes an das Vergrösserungs-Küglein brachte, waren um das Marck herum drey Ringe zu sehen, der nächste daran war grünlicht, der mittlere weiß und gelbicht, der äussere wieder grünlicht wie der an dem Marcke. Weil mit blossem Auge alle insgesamt weiß aussehen, die Röhrlein aber an sich über alle Maassen subtile sind (§. 96. T. III Exper.); so muß die grüne Farbe, welche in der Vergrösserung erscheinet, in der Materie anzutref-

Unterscheid der Safft-Röhren wird erwiesen.

(d) loc. cit. §. 15. Conf. der Versuche part. 2. p. 136.

treffen seyn, welche die Röhrlein erfüllet. Da nun einige einen grünen, die andere hingegen einen weissen Safft haben, so muß der Safft, den sie führen, unterschieden seyn: welchen Unterscheid Herr Thümmig noch auf eine andere Art erweiset. Wenn man subtile Fäserlein von dem Holze losreisset, oder auch dünne Spänlein mit einem Feder-Messer abschneidet, und beyde unter das Vergrösserungs-Glaß bringet; so siehet man im ersten Falle an den kleinen Röhrleinen dergleichen schwammichte Materie hangen, im andern aber zwischen ihnen liegen, wie in der Rinde häuffig angetroffen wird und die gleichsam aus lauter kleinen Bläseleinen bestehet. Und diese Materie ist eben dasjenige, was die Autores so von der Anatomie der Pflantzen geschrieben, *utri-*

Besondere Adern. *culos*, zu nennen pflegen. Es hat auch besondere Adern, die einen Safft für den Saamen führen, welche absonderlich in denen Pflantzen wohl zu erkennen sind, wo der Safft eine besondere Farbe hat, als wie in dem Sallat, der Wolffs-Milch und den Maulbeer-Blättern, ingleichen den Haber-Wurtzeln, wo er wie eine Milch aussiehet.

Von den Blättern. §. 391. Der untere Theil des Blates wird der Stiel genennet und gehet nicht allein durch die Länge des Blates durch, sondern zertheilet auch seine Aeste nach der

Breite

Breite des Blates, daraus immer weiter kleinere Zweiglein ſich zerſtreuen und gleichſam ein Netze abbilden, darzwiſchen eine bläſichte Materie anzutreffen von der Art, die von den Autoribus den Nahmen der *utriculorum* erhalten. Dieſe Bläslein liegen zwiſchen zweyen ſubtilen Häutlein, dergleichen auch über dem Stiele rings herum anzutreffen. Wenn man die Art der Zuſammenſetzung des Blates aus ſeinen Theilen im groben erkennen will; darf man es nur des Abends gegen das Licht, oder bey Tage gegen die Sonne halten; ſo läſſet ſich alles gantz deutlich erkennen. Will man ſehen, wie der Stiel aus dem Zweige hervor kommet; ſo ſchneide man ein Blat mit dem Auge dergeſtalt ab, daß ein wenig Holtz mit Rinde von dem Zweiglein oder Reiſe daran bleibet. Denn wenn man ferner das Auge mit dem Stiele queer durch ſchneidet; ſo wird man finden, daß ſich die Röhrlein von dem Holtz des Reiſes an dem Auge zertheilen und von beyden Seiten zum Theil in den Stiel des Blates, zum Theil in das Auge gehen. Bringet man es unter das Vergröſſerungs-Glaß, ſo erhellet alles noch deutlicher. Man ſiehet aber auch zugleich, daß das Marck im Stiele eben aus dem Reiſe in den Stiel gehet, und demnach ſo wohl die Röhrlein als das Marck in dem Stiele des Blates mit den Röhr-

Theile des Blates.

Wie man die Structur des Blates erkennet.

Wie der Stiel aus dem Zweige kommet.

Röhrleinen und dem Marcke im Reiſe in einem fortgehen. Denn daß auch der Stiel aus Rinde, Holtz und Marck beſtehet und alle drey Stücke von eben der Beſchaffenheit ſind, wie im Reiſe und der Wurtzel, zeiget die ſorgfältige Zergliederung. Der Stiel nimmet in dem Blate mit ſeiner Länge beſtändig ab, wie es der Augenſchein weiſet. Die Urſache iſt dieſe, weil die zur Seite Stuffen-weiſe ſich ausbreitende Aeſte nichts anders ſind als ein von dem Stiele abgeſonderter und zurücke gebogener Theil von dem Holtze und Marcke. Denn man ſiehet nicht allein mit bloſſem Auge, daß unten an dem Stiele, wo das Aeſtlein heraus gehet, daſſelbe mit ihm noch eine Weile unter ſeiner Rinde fortgehet und daher eine Krinne verurſachet, ehe es mit ihm völlig einig wird; ſondern das Vergöſſerungs-Glaß zeiget es auch noch deutlicher. Ich habe Blätter von vielerley Bäumen vielfältig betrachtet und es niemahls anders als ſo befunden. Es iſt wohl wahr, daß, wenn man alle Aeſtlein, die nach der Breite des Blates zu ſehen ſind, zuſammen nehmen ſolte, ein viel dickerer Stiel heraus kommen würde, als er unten iſt: allein zu geſchweigen, daß jedes eine beſondere Rinde hat, und man zuförderſt dieſelbe abſondern müſte, ehe ſich die Vergleichung der Gröſſe anſtellen läſſet, ſo können auch die

Beſchaffenheit des Stiels.

Wie die Aeſtlein davon abſtammen.

Röhr-

Röhrlein und das Marck nebſt der bläſichten Materie ſtärcker wachſen als in dem Stiele, wo ſie bey einander ſind, wovon ſich auch nachdem die Urſache zeigen wird. Auf eben ſolche Weiſe entſpringen die übrigen Zweiglein aus dieſen kleinen Aeſten und ſo weiter fort, biß endlich die letzten Fäſerlein ſich in ſich ſelbſt verlieren. Die übrige Materie, welche man *utriculos* zu nennen pfleget, erſcheinet durch ein Vergröſſerungs-Glaß, wenn man das Häutlein mit einem ſubtilen Federmeſſerlein abgeſondert, wie ordentlich neben einander gelegte Reihen Küglein. Unterdeſſen wenn man dieſelben weiter vergröſſert, ſo findet man in ihnen eine Menge ſo kleiner Theilgen, die man nicht genau erkennen und unterſcheiden kan. Ihre Farbe iſt gantz grüne und eben von ihnen hat das Blat ſeine grüne Farbe. Daß aber zwiſchen ihnen viel Lufft zu finden, habe ich vielfältig durch mit der Lufft-Pumpe angeſtellte Verſuche gefunden (§. 71. T. III. Exper.). Ich habe auch nicht nöthig ausführlicher von den Blättern zu reden, da ich ſchon unter den Obſervationen, die mit Vergröſſerungs-Gläſern angeſtellet werden, von dieſer Materie gehandelt (§. 94. T. II. Exper.)

Wie die *utriculi* beſchaffen.

§. 392. Was etwan noch ſonſt von den übrigen Theilen der Pflantzen möchte zu erinnern ſeyn, will ich ein jedes an ſeinem Orte bey-

Was die Nahrung der Pflantzen ſey.

Ausgaben, und Einnahmen, und Ausgaben, und Einnahmen, und Ausgaben, und Einnahmen, und

gesucht. Es sind mehr als 4000 unterschiedene Pflantzen, deren eine sowohl als die andere in dieser Erde wachsen würde. Er setzet, daß die Saltze und was man sonst durch die Chymie heraus bringet, in einer jeden Pflantze ohngefehr 2 biß 3 Untzen wiege. Wenn demnach jede von gemeldeten 4000 Pflantzen ihre besondere Materie in der Erde findete, davon sie ernähret würde; so müsten darinnen 8000 biß 12000 Untzen verschiedene Materie seyn, so zur Nahrung dienen könnte: welches zum wenigsten 500 biß 750 Pfund austragen würde, da die gantze Erde in dem Gefässe mit dem Regen-Wasser, welches in 4 Monathen darauf fället (§. 91. T. II. Exper.) kaum 20 Pfund austräget. Es ist nicht nöthig, daß ich hier untersuche, wie weit diese Rechnung möchte gegründet seyn: denn es ist ohne dieselbe klar genung, daß nicht so vielerley Art der Materie in der Erde sey, als verschiedene Arten der Pflantzen darinnen wachsen können. Da alle Pflantzen in einer Erde wachsen (ob gleich nach dem Unterscheide derselben eine in einer Art besser fort kommet als die andere), von einerley Regen und Thau und von einerley Wärme der Sonne; so hat man wohl keine Ursache, warum man behaupten wolte,

daß eine jede Art der Pflantzen ihre besondere Nahrung haben müsse. In trockener Erde kan nichts wachsen: denn wenn lange trockenes Wetter ist und der Erdboden wird dürre, so verdorren auch Graß und Pflantzen. Derowegen siehet man daraus, daß der Regen und Thau zu der Nahrung der Pflantzen erfordert wird. Wir finden auch, daß die Pflantzen fort wachsen, wenn sie ins Wasser gestellet werden und der Saame keimet und wächset aus, wenn man ihn ins Wasser, oder in feuchten Sand leget: der feuchte Sand aber kan ihm nichts als das Wasser abgeben, denn die harten Körnlein werden von dem Wasser keinesweges aufgelöset. Wollte man gleich sagen, das Wasser weiche von dem Sande loß, was sich von aussen an ihn angeleget: so kan man einem gleich durch die Erfahrung das Wiederspiel zeigen. Man weiche den Sand ins Wasser und giesse es ab, so offte als einem beliebet. Man trockne ihn in der Sonne ab und feuchte ihn nach diesem von neuem mit Wasser an. Hier wird wohl niemand glauben, daß viel an dem Sande kleben geblieben sey, welches das Wasser loß weichen kan: dessen ungeachtet aber wird der Saame wie vorhin darinnen keimen.

Daß Wasser die Nahrung der Pflantzen sey.

§. 393. Die Alten haben mehrentheils davor gehalten, daß die Pflantze hauptsächlich

Ob die Erde die

sächlich durch die Erde ernähret wurde und das Wasser zu weiter nichts dienete, als daß es die Erd-Theilgen in die Pflantze hinein brächte. Wenn man nun aber gleich nicht eben zugeben wolte, daß die Erde an sich die eigentliche Materie wäre, davon die Pflantzen ihren Wachsthum hätten; so könnte man doch leicht auf die Gedancken gerathen, daß sie die Materie in sich hätte, wodurch die Pflantzen grösser würden. Da man siehet, daß die Sachen auch in dem Wasser fort wachsen, darein man sie gesetzet; so ist schon *Helmontius* auf die Gedancken kommen, daß man dem Wasser mehr als der Erde zuzuschreiben habe und, damit er gewiß erführe, was man hierinnen mit Gewißheit setzen möchte, hat er folgenden Versuch angestellet. Er nahm zwey hundert Pfund Erde, trocknete sie im Ofen aus und that sie in ein irrdenes Gefässe. Nachdem er sie mit Wasser angefeuchtet hatte, daß sie wieder zusammen hielt, pflantzte er eine Weide hinein, die fünff Pfund wog, und begoß sie, wenn es nöthig war, mit Regen-Wasser: damit nicht fremde Erde hinein kommen möchte, bedeckte er das Gefässe mit einem eisernen Bleche, daß bloß hin und wieder kleine Löchlein hatte, damit er die Erde begiessen konnte. Nach fünff Jahren nahm er den Baum heraus, welcher ohne die Blätter, so in vier Herbsten abgefallen

Nahrung der Pflantze ist.

Helmontii Versuch.

Ad. Gen. Mor. Lat. Wil. Archiepi

Ad. Gen. Mor. Lat. Wil. Archiepi

lich fortkam, unerachtet er etwas auſſer der Zeit war geſteckt worden. Als im Herbſte die Kälte herein brach, ließ er das Gewächſe, ob es wohl noch nicht ſeine Vollkommenheit erreichet hatte, wie die übrigen im Garten, die zu rechter Zeit waren geſteckt worden, aus dem Gefäſſe heraus nehmen, der Gärtner trocknete die Erde wieder ab und fand, daß ſie noch ihr altes Gewichte hatte. Er bildete ſich ein, vielleicht wäre ſie nicht recht ausgetrocknet worden und brachte ſie von neuem in Ofen: allein ob er ſie gleich noch zwey mahl in dem warmen Back-Ofen gehabt hatte, konnte er doch keinen mercklichen Abgang verſpüren. Das Gewächſe wog mit dem Stiele und Blättern drey Pfund weniger $\frac{1}{3}$. Es müſſen demnach dieſe $2\frac{2}{3}$ Pfund durch das Waſſer in die Pflantzen kommen ſeyn, keinesweges aber aus der Erde. Er hat nach dieſem noch einmahl den Verſuch von dem Gärtner wiederhohlen laſſen, welcher ihn berichtet, er habe wie vorhin zwey ſchöne Melonen erzogen, die zuſammen $10\frac{1}{2}$ Pfund, die Aeſte aber mit den Wurtzeln 4 Pfund weniger 2 Untzen gewogen. Den Abgang der Erde habe er $1\frac{1}{2}$ Pfund gefunden: allein es wäre wohl daher kommen, daß, als die Erde zugerichtet worden, viel darvon weggeſtoben. Man ſiehet leicht, daß der Gärtner das andere mahl nicht Fleiß ge-

nung angewandt, weil er das erste mahl gesehen, daß so wenig gefehlet. Derowegen wäre besser gewesen, daß Boyle mit seinen eigenen Augen gesehen hätte. Ich weiß wohl, daß einige einwenden, als wenn man nicht genung versichert seyn könnte, ob man die Erde einmahl so viel ausgetrocknet, als das andere: allein wenn man die Umstände des Versuches genauer erweget, so wird man diese Sorge bald fahren lassen. Denn wenn *Helmontius* die Erde das andere mahl sollte weniger ausgetrocknet haben als anfangs; so müsten 169 Pfund Wasser in 200 Pfund Erde weniger ausgetrocknet seyn als wie er die Erde zum Versuche zubereitet; welches gleich dem ersten Anblicke nach alle Wahrscheinlichkeit verlieret und mit einer Demonstration widerleget werden könnte, wenn wir uns hier in Weitläufftigkeiten einlassen dörfften.

Einwurf wird beantwortet.

§. 394. Wenn man Wasser in einem Glase stehen lässet, wo es nicht wohl ausdämpffen kan, entweder weil es einen engen Hals und eine kleine Eröffnung hat, oder weil es wohl verwahret ist; so findet man, daß sich nach und nach eine grüne Materie darinnen zeiget, die sich auch hin und wieder an das Glaß anleget. Man saget insgemein, wenn dieses geschiehet, daß das Wasser faul wird. Herr Woodward ein gelehrter Medicus in Engelland und Professor

Was eigentlich im Wasser ist, so die Pflantzen nähret.

Woodwards

Meinung und Versuche.

feſſor Phyſices in dem Greßhamiſchen Collegio zu Londen, iſt auf die Gedancken gerathen, daß dieſe grüne Materie eben diejenige ſey, welche die Pflantze nähret und hat zu dem Ende verſchiedene Verſuche angeſtellet (a). Er nahm Gläſer von einer Figur und Gröſſe, die enge Hälſe hatten, und füllete ſie mit Waſſer: eines mit Brunnen-Waſſer, das andere mit Regen-Waſſer, das dritte mit Fluß-Waſſer ꝛc. oben verbund er die Gläſer mit Pergament, damit das Waſſer nicht ausdämpffen möchte und ließ nur ein rundtes Loch, da er ohne Zwang den Stengel von einer Pflantze durchſtecken konnte. Er ſetzte den 20 Julii alten Calenders einerley Pflantze in verſchiedenes Waſſer, nemlich gemeine Spitz-Müntze, und ſtellete die Gläſer vor ein Fenſter in die freye Lufft, wo ſie des Tages die Sonne beſcheinen konnte. Die im Brunnen-Waſſer wog 27, im Regen-Waſſer $28\frac{1}{4}$ im Waſſer aus der Thems 28 Gran. Als er ſie den 5 Octob. nach Verlauf 77 Tagen wieder heraus nahm, war die Pflantze im Brunnen-Waſſer 15, im Regen-Waſſer $17\frac{1}{2}$, im Fluß-Waſſer 26 Gran ſchweerer worden. Es war aber

(a) Phil. Transact. Num. 253. p. 193. conf. Miſcellanea curioſa Lond. 1705. p. 212. & ſeqq. & Acta Erud. A. 1700. p. 88.

Daß das meiste Wasser wieder transpiriret.

diese 77 Tage über die Schweere des Brunnen-Wassers um 2558, des Regen-Wassers um 3004, des Fluß-Wassers um 2493 Gran leichter worden. Woraus erhellet, daß der meiste Theil des Wassers, so in die Pflantze gestiegen, wieder transpiriret und nur gantz was weniges zurücke geblieben. Es erhellet aus diesen Versuchen, daß die Pflantzen von dem Wasser wachsen und zunehmen, und daß sie unvermerckt vieles von dem Wasser, ja den grösten Theil desselben transpiriren, welches sie zur Nahrung an sich nehmen. Allein es ist doch noch nicht daraus klar, daß es eben die grüne Materie sey, die sich im faulen Wasser zeiget, wodurch die Pflantzen genähret werden. Derowegen ist nöthig, daß wir noch andere Versuche erwegen, die er über diese angestellet. Er nahm nehmlich noch zwey andere Gläser und füllete eines mit Regen, das andere mit Brunnen-Wasser, setzte aber keine Pflantze darein, damit er erfahren möchte, ob auch Wasser ausdämpffen könnte, ausser demjenigen, was durch ihre Pflantzen transpirirte. Er machte auch diese Gläser mit Pergament zu und ließ so ein kleines Loch wie in den übrigen. Er ließ sie bey den andern die gantzen 77 Tage über stehen: er konnte aber nach Verlauff derselben keinen mercklichen Abgang spüren. Und solchergestalt war er gewiß, daß in den übrigen

Weitere Versuche.

Gläsern

Gläsern das Wasser durch die Pflantzen transpiriret war. Das merckwürdigste aber war dieses, daß in den beyden Gläsern, worinnen keine Pflantzen waren, sich mehr irrdische Materie gesetzet hatte als in den übrigen, auch das Wasser trüber war als in den andern von eben derselben Materie, die sich wie ein Nebel in dem Wasser zusammen ziehet, ehe sie zu Boden fället. Und dieser einige Umstand machet es wahrscheinlich, daß die Pflantzen hauptsächlich von dieser Materie ernähret werden, die, indem das Wasser faulet, von ihm abgesondert wird. Er hat dergleichen Versuche um mehrere Gewißheit in der Sache zu haben, das folgende Jahr darauf, nemlich A. 1692, noch einmahl wiederhohlet und noch einen neuen hinzu gesetzt, dadurch er das letztere mehr zu bekräfftigen gedachte, daß nemlich hauptsächlich die irrdischen Theilgen, die im Wasser sind, die Pflantze ernähreten. Denn er hat in ein Glaß reines Wasser gethan, in das andere aber Wasser, darinnen er 1½ Unzen gute Garten-Erden solviret hatte. Als er die Pflantze in beyden 56 Tage von dem 2 Junii an biß zu dem 28 Julii hatte stehen lassen; fand er, daß die in dem reinen Wasser von 110 Granen biß 249 zugenommen hatte und 13140 Gran Wasser waren verzehret worden; hingegen die in dem trüben Wasser war von 76 Granen biß auf 244

Irrdische Materie im Wasser nähret hauptsächlich die Pflantzen.

Noch weitere Versuche.

Gran gestiegen und waren 10731 Gran Wasser aufgegangen. Weil nun die Pflantze mehr wächset und doch weniger Wasser verzehret, wenn es von der Erde trübe, als wenn es reine ist; so schliesset er, daß die Erde die eigentliche Nahrung ist. Allein es wäre gut gewesen, wenn er für die Gewißheit noch mehr gesorget hätte. Denn er hätte können das Wasser ausdämpffen lassen in beyden Gläsern und nachdem zusehen, ob in dem andern so viel mehr irrdische Materie übrig bliebe, als er Erde hinein gerühret, massen in diesem Falle sichs klärlich gezeiget hätte, ob einige von der Erde mit in die Pflantze gegangen oder nicht. Denn wenn gleich eine Pflantze in mit Erde trübe gemachtem Wasser mehr zunimmet, als in anderem: so folget doch deswegen noch nicht, daß die Erde mit in dieselbe gehet und zur Nahrung angewandt wird. Es kan in der guten Garten-Erde etwas anders vorhanden seyn, daß das Wasser so zu reden auslauget und mit in die Pflantze steiget, dariñen aber die Dauung befördert, daß der Nahrungs-Safft nahrhaffter wird: welches schon dadurch einige Wahrscheinlichkeit erhält, weil weniger Abgang des Wassers verspüret worden als im andern Glase, nach diesem aber bald noch mehr Grund vor sich finden wird, wenn wir sehen werden, daß in der Erde würcklich etwas vorhan-

Was bey diesen Versuchen noch fehlet.

handen, so diese Fruchtbarkeit befördert. Und demnach ist meines Erachtens Ursache genung vorhanden, daß man auch auf diesen Umstand acht hätte.

§. 395. Es ist eine bekandte Sache, daß die Erde ihre Fruchtbarkeit verlieret, wenn vieles daraus wächst, sonderlich was viele Nahrung erfordert,, und man daher nöthig hat dieselbe entweder mit Miste oder Asche zu dingen. Absonderlich ist bekandt, wie der Salpeter das Erdreich fruchtbahr macht. *Vallemont* (a) hat den Nutzen des Salpeters in diesem Stücke gerühmet, auch andere Sachen angeführet, die wegen ihrer saltzigen und ölichten Theilgen eine gleiche Würckung haben, als das Horn von Hörnern und Klauen der Thiere. Der Mist hat gleichfalls saltzige und ölichte Theilgen in sich und der Asche fehlet es auch nicht daran. Man siehet demnach, daß auch Saltz und ölichte Materie nöthig ist, wenn eine Pflantze durch das Wasser ernähret werden soll. Und zeiget es auch der Saame, der die erste Nahrung der Pflantze bey sich führet, wie wir hernach vernehmen werden, maassen keiner zu finden, der nicht Oele und Saltz bey sich führet, dergestalt daß sich auch aus vielem

Was auser dem Wasser zum Wachsthume der Pflantzen erfordert wird.

(a) Curiosité de la Nature & de l'Art sur la vegetation c. 6. p. 157. & seqq.

lem das Oele heraus pressen lässet. Wir finden auch in allen Pflantzen Oele und Saltz, wenn man sie in der Chymie untersuchet: allein da eine jede Pflantze ihr besonderes Saltz und ihr besonderes Oele hat, so wird man leicht zugeben, daß dasselbe erst in der Pflantze erzeuget, keinesweges aber hinein gebracht wird. Weil doch aber gleichwohl die Pflantzen nicht wachsen können, wo die Erde ihnen keine saltzige, sonderlich salpetrichte, und oelichte Theilgen gewehren kan; so müssen doch diese mit dazu dienen, daß die Saltze und Oele in den Pflantzen erzeuget werden, und absonderlich auch dazu förderlich seyn, daß das Wasser in einen Nahrungs-Safft verwandelt wird.

Ob das Regen-Wasser reine ist.

§. 396. Wir haben schon bey andern Gelegenheiten gesehen, daß in der Lufft allerhand salpetrichte, saltzige und oelichte Ausdünstungen anzutreffen (§. 369. 321). Es zeiget es auch die tägliche Erfahrung, daß, wenn die Sachen verwesen, das meiste davon in die Lufft gehet. Ja wenn wir das Licht durch eine enge Eröffnung in einen finstern Ort lassen, können wir auch eine grosse Menge Stäublein darinnen herumfliegen sehen. Das Wasser nimmet Saltz und Erde leicht an sich, ja die mineralischen Brunnen bezeugen, daß sich auch metallische Theilgen damit vermengen lassen. Derowegen ist wohl kein Zweiffel, daß nicht

auch

auch das Regen-Wasser mit allerhand Materie vermischet seyn sollte. Und solchergestalt ist es nicht gantz rein; sondern führet allerhand Materie den Pflantzen zu. Wenn man aber gleich nicht durch Chymische Destillationes dieselben von dem Regen-Wasser absondern kan; so darf man doch deswegen nicht daran zweiffeln, daß sie zugegen sind. Denn die Theilgen sind subtiler als die Dünste, die daselbst in die Höhe steigen, und gehet gar wohl an, daß sie mit übergehen, ohne von dem Wasser abgesondert zu werden. Einwurf wird beantwortet.

§. 397. Die Erd-Theilgen sind wie ein Schwamm und haben viel offene Lufft-Löcher. Wenn sich demnach das Wasser hinein zeucht, daß die Erde davon feuchte, oder auch gar naß wird; so kan man sich die Feuchtigkeit oder Nässe nicht anders vorstellen, als daß in denselben Höhlen Tröpffelein Wasser liegen, die zum Theil darüber hervorragen, massen sich das Wasser in so subtile Küglein eintheilen lässet, als hierzu nöthig (§. 221. T. I. Exper.). Die Wurtzel hat oben ein subtiles Häutlein, das wie andere Häute das Wasser an sich ziehet und dadurch ausgedehnet wird. Will man sich dessen ins besondere versichern, so darf man nur von einer feuchten Wurtzel das Häutlein ablösen und es trocknen lassen; so wird es in einander dorren und gantz klein wer- Wie das Wasser in die Wurtzeln kommet. Wird aus der Beschaffenheit der Wurtzel erkläret.

werden. Man lege es aber nach diesem wieder in Wasser; so wird es darinnen weich werden und sich wieder aus einander geben. Unter dem Häutlein der Rinde lieget eine schwammichte Materie, die so genannte *materia utriculosa*, welche das Wasser wie ein Schwamm in sich sauget (§. 388). Derowegen wenn die Erde feuchte ist, so dringen die darinnen liegenden Tröpflein Wasser in diese schwammichte Materie der Rinde hinein. Nemlich es ist darinnen viel Lufft (§. cit.): derowegen wenn die feuchte Erde darauf lieget, so stehen Tröpflein Wasser über der Lufft. Da nun die Lufft leichter und das Wasser gar viel schweerer ist (§. 86. T. I. Exper.); so steiget dieselbe in die Höhe und das Wasser sencket sich nieder (§. 212. T. I. Exper.) und solchergestalt verwechseln das Wasser und die Lufft mit einander ihre Stelle. Daß diese Erklärung richtig sey, bekräfftiget auch die Erfahrung. Denn wenn man ein Stücklein Wurtzel in das Wasser leget, was insonderheit schon ein wenig welck worden, oder doch wenigstens nicht voll Safft ist, so legen sich rings herum kleine Bläselein daran, in dem das Wasser sich hinein ziehet. Will man dessen noch mehr vergewissert seyn, daß diese Lufft würcklich diejenige sey, die aus der schwammichten Materie der Rinde heraus gehet; so darf man nur die Wurtzel in von

Wird durch die Erfahrung bestetiget.

Lufft

Lufft gereinigtes Wasser legen und unter die Lufft-Pumpe bringen (§. 7, T. III. Exper.); so wird man erfahren, daß die Lufft nirgends anders als daher kommet und sich an statt derselben viel Wasser hinein ziehet.

Daß die Blätter Regen und Thau in sich ziehen.

§. 398. Auf eben eine solche Weise gehet es zu, daß der Thau und Regen sich in die Blätter ziehet. Daß er sich hinein ziehet, ist eine Sache, die auch aus der gemeinen Erfahrung bekandt. Denn wenn man welche Pflantzen oder Blätter von Bäumen entweder mit Wasser besprenget, oder auch wohl gar hinein leget; so werden sie wieder frisch. Daß aber innerhalb der schwammichten Materie der Blätter viel Lufft, als wie in der schwammichten Materie der Rinde ist und diese mit dem Wasser ihre Stelle vertauschet, zeigen die Versuche, welche ich schon anderswo beschrieben (§. 71. T. III. Exper.). Zwar ist aus demselben Versuche klar, daß die Lufft häuffiger von der verkehrten Seite aus den Blättern gehet, als von der rechten, worauf gleichwohl der Regen und Thau fället: allein es zeigen auch eben diese Versuche, daß die Blätter oben weitere Gänge haben, wo das Wasser viel auf einmahl hinein kommen kan. Unten hingegen bringet bloß die Lufft subtile Dünste, die daselbst ihnen gemässe Eröffnungen finden. Und also sind die Eröffnungen so beschaf-

und wie es geschiehet.

schaffen, wie es das Wasser, welches zu ihnen kommen kan, erfordert.

Wie das Wasser in Nahrungs-Safft verwandelt wird.

§. 399. Alle Pflantzen werden von einer Nahrung ernähret (§. 392.) und gleichwohl hat jede unter ihnen ihren besonderen Safft, der dem Geruch und Geschmack nach von allen übrigen unterschieden. Auch wenn man sie durch die Chymie auflöset, bringet man aus einer andere Saltze, Oele und Spiritus heraus, als aus der andern. Derowegen ist nöthig, daß in einer jeden Pflantze das Wasser, was sie in sich ziehet (§. 393), auf eine besondere Weise verändert wird. In Röhren kan dergleichen Aenderung nicht vorgehen. Denn darinnen steiget der Safft bloß in die Höhe, oder hernieder. Derowegen bleibet wohl nichts übrig als die schwammichte Materie, darinnen der Nahrungs-Safft zubereitet werden könnte (§. 388. & seqq.). Und vertreten demnoch die Bläßlein oder sogenannten *utriculi* die Stelle des Magens. Derowegen da die Wurtzeln, sonderlich in Zwiebel- und Wurtzel-Gewächsen, wie nicht weniger das Marck in den Stengeln der Pflantzen, einen reichen Vorrath haben; so siehet man die Ursache, warum daselbst insonderheit der Nahrungs-Safft zubereitet und biß zu der Zeit gesammlet und verwahret wird, da diese Gewächse in Saamen gehen:

In welchen Theilen der Pflantze es geschiehet.

da

da alsdenn die Zwiebeln ausgesauget, die Wurtzeln stockig und die Stengel safftloß werden. Und weil die Rinde gleichfals von ihnen einen grossen Vorrath hat; so ist gleichfals kein Wunder, daß zwischen ihr und dem Holtze der meiste Safft in die Höhe steiget und dem Baume es an Nahrung fehlet, wenn man die Rinde abscheelet. Ich habe den Versuch auf folgende Weise angestellet. An dem Holtze, was nur ein Jahr alt ist, habe ich rings herum einen Queerfinger breit die Rinde abgescheelet und zwar gleich nach Johannis, da Blätter und Augen ihre völlige Reiffe erlanget hatten. Nach wenigen Wochen ist der gantze Zweig biß an den Ort, wo die Rinde abgeschcelet war, verdorret. Weil auch die Blätter viel von dieser bläsichten Materie haben; so siehet man, daß auch in ihnen die Werckstatt ist, darinnen der Nahrungs-Safft zubereitet wird. Und da aus ihnen derselbe sowohl in den Zweig, als in das Auge kommen kan (§. 391); so erkennet man daraus, daß insonderheit das Auge die beste Nahrung aus den Blättern ziehet, wenn es zur Reiffe kommen soll. Ja das Marck bestehet auch aus lauter bläsichter Materie und dienet demnach gleichfals zur Zubereitung des Saffres. Daher es auch anfangs in allen Pflantzen und in Bäumen selbst, wenn

die Augen ausschlagen, voller Safft, nach diesem aber schon ein krafftloses und gleichsam verstorbenes Wesen ist, wenn der Safft ausgesogen worden und es wie leere Bläselein durch das Vergrösserungs-Glaß aussiehet. Die Veränderung, welche mit dem Wasser vorgehet, kan in nichts anders als darinnen bestehen, daß die verschiedene Theilgen von verschiedener Materie, die im Regen-Wasser anzutreffen sind (§. 394.), von denselben geschieden und auf eine besondere Art mit einander vereiniget werden: Welches ohne besondere Bewegungen nicht geschehen kan. Weil nun die Chymie lehret, daß allerhand Bewegungen durch Saltze und Oele, so im Wasser aufgelöset sind, entstehen können, und dergleichen Materie auch in den Pflantzen, sonderlich der Rinde und den Blättern, anzutreffen sind (§. 395); so müssen auch hier Chymischen ähnliche Auflösungen geschehen, die sich aber zur Zeit nicht genauer bestimmen lassen. Der erste Nahrungs-Safft wird in den Saamen zubereitet, in den sich das Wasser hinein gezogen: darinnen aber treffen wir Saltze und Oele an, und zwar in einer jeden Art desselben von verschiedener Art.

Wie der Nahrungs-

§. 400. Aus der schwammichten Materie der Rinde, darinnen der Nahrungs-Safft zubereitet wird, gehen Röhrlein in

die

die Röhren des Holtzes und selbst in das Marck (§. 388.). Derowegen kan daraus der Safft in das Holtz und das Marck, auch aus jenem wieder zurücke kommen. Aus den Blättern gehen durch den Stiel Röhrlein in das Holtz des Zweiges (§. 391.) und kan daher der Safft aus ihnen in den Zweig kommen. Ja die Röhrlein des Holtzes haben zwischen ihnen viel schwammichte Materie, die den Safft zwischen der Rinde und dem Holtze gleichsam einsauget und daraus er ferner in die Röhrlein des Holtzes sich beweget (§. 96. T. III. Exper.). Die schwammichte Materie ist voll Lufft in der Rinde, und in Blättern (§. 399) und zwischen den Safft-Röhren sind Lufft-Röhren anzutreffen, die häuffig mit Lufft erfüllet (§. 390). Da nun die Lufft von der Wärme ausgedreitet wird (§. 133. T. I. Exper.); so werden nicht allein die Bläßlein gedrückt, daß ihr Safft zwischen die Rinde und das Holtz ausgepresset, auch durch die Röhrlein in dasselbe und das Marck hinein gepresset wird; sondern der Safft wird auch in den Röhren weiter gedruckt. Ja wenn er ausgedruckt bey einander ist, kan er sowohl von den Bläßleinen, als den sehr subtilen Röhrleinen eingesogen werden, wie die Versuche ausweisen, die man mit subtilen gläsernen Haar-Röhrleinen anstellet: denn wenn man sie in einen Tropffen Wasser stellet; so

Safft in die Höhe steiget.

ziehet er sich gantz hinein und steiget darinnen in die Höhe. Und dieses ist die Ursache, warum der Safft im Winter, wenn es kalt ist, nicht in die Bäume steiget; so bald aber nur im Hornunge des Tages über die Sonne warm scheinet, gleich in der Menge wieder hinein tritt. Es kommet auch mit der Bewegung überein, die ich in mit Speichel benetztem Holtze durch das Vergrösserungs-Glaß observiret (§. 96. T. III. Exper.).

Von der Bewegung des Saffte.

§. 401. Daß der Safft nicht allein aus der Wurtzel in den Stamm und durch ihn in die Aeste, sondern auch aus den Aesten in den Stamm und durch ihn in die Wurtzel sich bewege, hat *Major*, weiland Professor Medicinæ zu Kiel (a) behauptet und nach diesem *Perrault* (b) und *Mariotte* (c) mit mehrerem bestetiget. Anfangs ist gewiß, daß die Safft-Röhren so beschaffen sind, daß der Safft in die Höhe kommen kan, sie mögen recht oder verkehrt stehen: denn solches bezeuget nicht allein die verkehrte Pflantzung der Bäume (§. 389);

Der Safft steiget in die Höhe, die Safft-Röhren mögen

(a) in Dissertatione de planta monstruosa Gottorpiensi.

(b) de la Circulation de la seve des plantes p. 71. T. I. Oper.

(c) Essay de la Vegetation des plantes p. 80. & seq. edit. Par.

39); sondern man kan es auch erfahren, recht, oder
enn man eine Pflantze, die leicht wurtzelt, verkehrt
s Wasser setzet, daß die Blätter im Was- stehen.
r und die Wurtzel ausser ihm zu stehen
ommen. Denn da in diesem Stande die
Wurtzeln frisch bleiben und mehrere Wür-
zlgen treiben; so muß der Safft aus den
Blättern durch den Stamm auch in die
Wurtzeln kommen können. Man kan
uch ein Zweiglein von einem Baume oder
n Stücklein Holtz davon verkehrt ins
Wasser stellen: so wird sichs gleichfalls zei-
en, daß der Theil ausser dem Wasser
isch verbleibet und also der Safft auch in
r verkehrten Lage in die Höhe steiget.
Darnach lässet sich auch weisen, daß sich der Er steiget
Safft in die Wurtzel aus den Blättern aus den
weget, wenn er durch den Stamm nie- Blättern
rsteigen muß. Dennn man darf nur eine in die
Pflantze nehmen, die sich leicht beugen läs- Wurtzeln
r, ohne daß der Stengel zerbricht, oder durch den
uch ein einiges Zweiglein von einem zehen Stamm
Holtze; so lässet sich der untere Theil aus- nieder.
r dem Wasser niederwärts beugen. *Mariot-*
hat noch einen andern Beweiß angeführet:
ir können uns aber damit vergnügen, was
jetzt beygebracht, zumahl da wir vorhin Wie es
§. 400) gezeiget, wie der Safft aus den möglich.
Blättern in den Stengel kommen kan, und
e Art und Weise, wie er in den Safft-
röhren und der schwammichten Materie

fortgebracht wird (§. 400.) sowohl angehet, wenn er in die Höhe, als wenn er niedersteigen soll, massen es bloß darauf ankommet, ob die oberen, oder die unteren Röhren weniger Safft haben.

Wie Pflantzen und Bäume wachsen.

§. 402. Bey dem Wachsthume der Pflantzen ist auf zweyerley zu sehen: einmahl woher ihre Theile kommen, die wieder aus andern auf eine ordentliche Weise zusammen gesetzet sind; darnach, wie dieselben Theile, da sie anfangs kleine seyn, vergrössert werden. Weil wir hier nicht weitläufftig seyn können; so vermeine ich von der gantzen Sache einen deutlichen Begriff, den man davon haben kan, beyzubringen, wenn ich sie in dem Exempel eines Baumes vorstelle, weil doch die Bäume die vollkommensten Pflantzen sind und von ihnen sich gar leicht auf die übrigen schliessen lässet.

Wie der Baum aus dem Saamen wächset.

Ein Baum erwächst aus einem Kerne, der ausser der Schaale, und seiner fleischichten Substantz ein Keimlein hat, wie es der erste Anblick zeiget. Das Keimlein hat ein kleines Würtzelchen, zwey Hertz-Blätlein und darzwischen ein Auge, darinnen ein Reiß im kleinen verborgen, massen nicht mehr als dasselbe daraus wächset und also auch nicht die geringste Ursache vorhanden, warum man mehr darinnen zugeben wollte. Die Hertz-Blätlein führen dem Auge die Nahrung zu, die sie durch

das

das Stämmlein aus der Wurtzel erhalten, weil nicht allein die Blätter überhaupt den Augen zur Nahrung dienen, sondern auch insonderheit die Hertz-Blättlein nicht länger dauren, als biß das Auge zwischen ihnen auszuschlagen beginnet. Uberall, wo ein Blat stehet, ist im Marcke ein Auge vorhanden, das daselbst herausbrechen kan und ein neues Reiß im kleinen in sich hält, und so wächset der Baum von Jahre zu Jahre fort. Daß die Augen würcklich aus dem Auge herausbrechen, habe ich durch hinlängliche Observationen ausser Zweiffel gesetzet (§. 256. Phys. III.). Und da ich das Marck genaue untersucht, habe ich gefunden, daß es einerley mit der schwammichten Materie ist. Die Wurtzeln haben ihre Absätze wie die Reiser mit den Blättern und treiben Würtzelchen daselbst, wo die Zweige Augen bringen, die ausschlagen: sind auch in der That Augen, von denen nur die Wurtzeln wachsen (§. 389.). Da nun in dem Marcke jederzeit Augen zu finden, die in der Erden wurtzeln, in der Lufft aber Reiser geben (§. cit.); so begreifft man, wie es möglich ist, daß ein Baum seine organische Theile erhält. Fraget man nun aber ferner wie sie vergrössert werden; so kan es freylich nicht anders geschehen, als weil der Safft, so sich hinein ziehet, die Theilgen der Theile von einander treibet, wodurch

Wo die Augen herkommen.

Wie die Theile vergrössert werden.

sie verlängert werden. Da nun der gröste Theil von dem Saffte, das wäßerige, nach und nach verraucht (§ 394.) und das von fester Materie, so mit darinnen ist, zurücke bleibet und sich mit der Substantz des Baumes vereiniget; so werden auch dieselben länger und stärcker. Und dieses gehet bey einer Pflantze wie bey der andern an.

Wie der Baum dicke wird.

Die Bäume aber werden alle Jahre dicker, weil sie zwischen der Rinde und dem Holtze eine neue Reihe von den Fäsichen ansetzet, wie zur Gnüge aus der gemeinen Erfahrung längst erkandt worden. Allein dieses hat man noch nicht erwogen, daß sich alle Jahre ein neues Marck zwischen den alten und neuen Fasern anleget: woraus auch im alten Holtze Augen ausschlagen, da das mittlere Marck unbrauchbar worden und nichts mehr daraus geben kan. Denn unerachtet *Malpighius* und andere, welche die Anatomie der Pflantzen untersucht, die schwammichte Materie zwischen den Fasern wahrgenommen; so haben sie doch nicht erkandt, daß es ein neues Marck ist, weil sie das Marck observiret, da es schon ausgezehret gewesen und safftlose worden und weil das Marck anfangs in der Mitten ist und eine cylindrische Figur annehmen muß, dergleichen sie nach dem nicht haben kan, da sie sich um Fasern rings herum leget. Nachdem ich aber die Sache zur Gnüge unter-

untersucht, habe ich es nicht anders gefunden, als daß der Baum alle Jahre neues Marck wie neue Fasern bekommet, und zwar aus einerley Ursache, weil sowohl die Fasern als das Marck der vorigen Jahre unbrauchbar worden, auch nicht den mehreren Zweigen gnung Nahrung zuführen könnten.

Das 2. Capitel.

Von dem Leben und Tode der Pflantzen und Erzeugung ihres gleichen.

§. 403.

Wir sagen daß eine Pflantze lebet, wenn sie frisch bleibet und fort wächset. Da nun dieses geschiehet, so lange sich die genommene Nahrung in einen tüchtigen Nahrungs-Safft verwandeln und aus einem Theile ungehindert in den andern bewegen kan (§. 402.); so bestehet eigentlich das Leben der Pflantze in dem Zustande einer ungehinderten Bewegung des Nahrungs-Saffres von einem Theile zu dem andern und wird dazu nicht allein eine zureichende Menge des Nahrung-Saffres, sondern auch über dieses erfordert, daß nichts von

Worinnen das Leben bestehet.

der Zusammensetzung der Theile verdorben wird (§. 400. & seqq.).

Wenn die Pflantzen sterben.

§. 404. Hingegen wenn die Pflantzen nicht genung Nahrung haben, oder auch ihre Structur oder Zusammensetzung der Theile verdorben wird; so stirbet die Pflantze, das ist, sie kommet in den Zustand, da sie nicht mehr frisch bleiben und fort wachsen kan: welches man den Tod zu nennen pfleget. Daß der Mangel der Nahrung und die Verletzung der Structur die Ursachen des Todes sind; zeiget die Erfahrung. Die Pflantzen verwelcken und verdorren, daß sie nicht wieder zum Wachsthume gelangen können, wenn sehr grosse Hitze ist und dabey trocknes Wetter. Denn da zur selbigen Zeit die Erde austrocknet; so fehlet es an Nahrung. Fället gleich Thau, dadurch die Pflantzen des Nachts erquicket werden, so gehet ihnen doch durch die Ausdünstung in der grossen Hitze (§. 394) mehr ab, als durch den Thau wieder ersetzet wird. Denn wenn nur so viel wieder ersetzet würde, als abgienge; so könnten sie doch nicht verwelcken und endlich gar verdorren, ob sie gleich nicht weiter fort wüchsen. Darnach ist bekandt, daß die Bäume von grosser Kälte erfrieren. Ich habe aber längst observiret (a), daß die Röhren von der Käl-

Wie die Bäume erfrieren.

(a) in Dissertatione de hieme. 1709. sect. 1. §. 25. p. 27.

Kälte zerspringen, und absonderlich auch die Bläßlein sowohl im Marcke, als der Rinde diesen Schaden leiden, weil nemlich bekandt, daß der Safft, wenn er gefrieret, sich durch einen grösseren Raum mit Gewalt ausbreitet (§. 121. T. II. Exper.). Und dieses ist auch die Ursache, warum die gröste Kälte im December, Jenner und zu Anfange des Hornungs den Bäumen nicht so sehr schadet, als die nach warmen Wetter etwas spate einfället. Denn in der ersten Jahres-

Warum dieses sonderlich im Frühe-Jahre geschiehet.

eit, oder den Winter über haben die Bäue wenig Safft: hingegen wenn es um n Frühling herum warm wird, steiget der Safft in die Bäume, und da alles voll ist, können die Gefässe, darinnen er enthalten ist, eher zersprenget werden, auch wenn er nicht gefrieret, sondern nur sehr kalt wird. Ja man siehet auch daraus, warum die Pflantzen, die noch jung und dabey sehr saftig sind, bey Nacht-Frösten im Frühlinge eher erfrieren als andere. Denn ihre Gefäßlein, die zu zersprengen sind, sind zarte und viel Safft kan sich eher so starck ausbreiten, als zu dieser Würckung nöthig, als weniger.

Welche Pflantzen leicht erfrieren.

§. 405. Wenn man demnach haben will, daß die Pflantzen wohl wachsen sollen, so muß man nicht allein davor sorgen, daß ihre Structur keinen Schaden nimmet; sondern auch daß sie an nöthiger Nahrung, die

Was nöthig ist, wenn die Pflantzen wohl wachsen zu sollen.

zu einem tüchtigen Nahrungs-Saffte erfordert wird (§. 395), keinen Mangel leidet, und insonderheit Wärme genung hat, weil ohne sie der Nahrungs-Safft nicht zubereitet werden mag (§. 399), noch auch sich herum bewegen kan (§. 400): ja sie muß einen freyen Zufluß von reiner Lufft haben, daß sie wohl ausdämpffen oder transpiriren kan (§. 394). Und hieraus erhellet zugleich, was dazu erfordert wird, wenn man den Wachsthum der Pflantzen beschleunigen will.

Wie die Pflantzen fort gepflantzet werden. Durch Saamen.

§. 406. Ordentlicher Weise werden die Pflantzen aus Saamen erzeuget: denn der Saame hält nicht allein ein Pflänzlein im kleinen in sich, sondern auch zugleich die erste Nahrung (§. 399). Und demnach ist kein Wunder, daß aus dem Saamen eine Pflantze erwächset. Uberall, wo ein Blat an der Pflantze stehet, stecket auch ein Auge, welches sowohl Wurtzeln treiben, als ausschlagen kan (§. 402). Und daher ist es kein Wunder, wenn man auch durch Absencken Gewächse fortpflantzet. Eine jede Wurtzel hält überall, wo Gelencke zu sehen, gleichfals Augen in sich, die sowohl Wurtzeln schlagen, als ausschlagen können (§. 402). Und daher ist es kein Wunder, wenn man auch durch Zertheilung der Wurtzeln Gewächse fortpflantzet. Ein jedes Auge hält einen Reiß im kleinen in sich, der an jedem

Durch Absencken.

Durch Zertheilung der Wurtzeln.

Orte

Orte, wo ein Blat stehet, wieder Augen treiben und ausschlagen kan. Dewowegen ist kein Wunder, wenn man durch das Oculiren aus einem einigen Auge einen Baum aufziehet (§. 402). Ist doch in dem Pflänzlein des Auges auch nur ein einiges Auge, daraus der gantze Baum auferzogen wird (§. cit.). Da nun aber das Reiß, so aus einem Auge entsprossen, in einen gantzen Strauch und Baum wachsen kan; so ist ferner kein Wunder, wenn man Gewächse durch Setzlinge und Bäume durch Pfropfen fortbringet, das ist in dem man entweder Reiser in die Erde stecket, daß sie wurtzeln, oder in den Spalt des Stammes von einem andern Baume einsetzet, damit sie daraus Nahrungs-Safft erhalten und mit ihm zusammen wachsen. Ja weil die Zwiebel-Gewächse, als z. E. die weissen Lilien, in den Blättern ihrer Zwiebeln kleine Zwiebeln haben, wie ich schon zu anderer Zeit gezeiget (a); so ist auch kein Wunder, daß die Zwiebel-Gewächse sich durch Zwiebeln unter der Erde vermehren. Was man auch nur sonst für Manieren finden kan, wodurch sich Pflantzen aufbringen lassen; so wird man jederzeit auf eine gleichmäßige Weise darthun können, wie es möglich ist, daß sich dadurch eine Pflantze aufbringen lässet.

Durch Oculiren.

Durch Setzlinge und Pfropffen.

Wie sich die Zwiebeln in der Erde vermehren.

§. 407.

(a) In der Erläuterung von der Vermehrung des Getreydes c. 1. §. 5. p. 5.

Woher die kleinen Pflänzlein im Saamen kommen.

§. 407. Man findet in der Blüte inwendig allerhand Stengel rings herum, daran oben etwas zu sehen, so gantz staubig ist und den Staub auf den oberen Theil des Behältnisses von dem Saamen fallen lässet. Einige vergleichen das Behältniß des Saamens mit der Mutter in den Thieren und Weibern, den obern Theil davon mit dem Geburts-Gliede der Weiber, die Stengel mit dem Geburts-Gliede der Männer und den Staub mit dem männlichen Saamen. Nach ihrer Meinung wird der Saame durch den Staub fruchtbar gemacht, und müssen demnach die kleinen Pflänzlein durch den Staub in das Saamen Behältnis und darinnen in den Saamen gebracht werden. Ich habe mir zwar fürgenommen gehabt die Sache zu untersuchen: allein ich habe es immer wieder vergessen. Meines Erachtens wäre der Versuch am leichtesten mit Tulipanen anzustellen, nicht allein weil darinnen die männlichen Geburts-Glieder, die man davor ausgiebet, sich leicht absondern lassen, wenigstens der obere Theil, der den Staub führet, sondern auch weil man die Blätter leicht so weit von einander bringen kan, ehe die Blume aufblühet, als dazu nöthig ist. Denn wenn man solchergestalt hindert, daß das Saamen-Behältniß von den Stengeln rings herum keinen Staub erhielte, so müsten die Saamen-Körnlein

Ob sie aus der Blüthe kommen.

Versuch, so deswegen anzustellen.

ohne

ohne Pflantzlein seyn. Es gienge auch noch mit andern Blumen an. Man muß aber nur sehen, daß man solche bekommet, die Saamen bringen. Da dieses alles, was bißhero beygebracht worden, auch bey den Blumen zu finden, die aus Zwiebeln wachsen und gleichwohl gewiß ist, daß die Blätter der Zwiebeln junge Zwiebeln, folgends auch Pflantzlein in sich haben (§. 406), ja aber dieses ich aus vielfältiger zu dem Ende mit Fleiß gesuchter Erfahrung gelernet, daß aller Safft aus den Blättern der Zwiebeln in die Blume steiget und die alte Zwiebel mit derselben ausgehet: so siehet man leicht, daß die jungen Pflantzlein aus den Blättern der Zwiebel kommen müssen. Weil sie nun daraus so leicht mit dem Saffte in die Saamen-Körnlein können gebracht werden, als in den Staub, der sich oben in der Blume erzeuget; so zweiffele noch gar sehr, ob die Sache auch ihre Richtigkeit hat und mit der Erfahrung übereinstimmen wird. Es entstehet aber nun die Haupt-Frage, woher die kleinen Pflantzlein in den Safft kommen. Weil sie nicht bloß eine äusserliche Figur, sondern auch eine innerliche Structur haben; so siehet man nicht, wie sie entweder durch blosse innere Bewegungen des Sasftes, oder auch durch Absonderung gewisser Theile von ihm entstehen können. Und daher ist allerdings glaublicher, daß die kleinen Pflantzlein

Warum daran gezweiffelt wird.

Woher die kleinen Pflantzlein in den Safft kommen.

lein schon im kleinen vorhanden gewesen, ehe sie in dem Saffte und der Pflantze durch einige Veränderung in den Zustand gesetzet worden, wie sie im Saamen und den Augen anzutreffen. Allein es ist nun ferner die Frage, wo sie denn vorher gewesen. Sie stecken demnach entweder in einer kleineren Gestalt in einander, wie insonderheit *Malebranche* (a) behauptet; oder werden aus der Lufft und Erde mit dem Nahrungs-Saffte in die Pflantze gebracht, wie *Honoratus Fabry* vorgegeben, (b) und *Perrault* (c) und Sturm (d) nach ihm weiter ausgeführet. Nach der ersten Meinung muß das erste Saamen-Körnlein alles in sich enthalten haben, was biß auf diese Stunde daraus gewachsen ist und noch weiter hätte wachsen können, wenn keines von den Saamen-Körnlein jemahls wäre verlohren gegangen. Es ist wohl wahr, daß man dasjenige, was darinnen stecket, durch viele Grade der Kleinigkeiten muß durch paßiren lassen, ehe es die Gestalt gewin-

Verschiedene Meinungen.

Malebranchii Meinung wird erwogen.

(a) Recherche de la Verité Tom. I. lib. I. c. 6. p. m. 38. & seqq.
(b) Lib. 2. de plantis prop. 98. p. 55. 56.
(c) Essay de Physique Tom. 3. part. 3. c. 8. p. 305. edit. Par.
(d) in Dissertat. de generatione plantarum & animalium, Phil. Eclect. T. 2. p. 287.

winnet, in welcher es in dem Saamen-Körnlein anzutreffen, und solchergestalt erst durch unzehlige Veränderungen dieselbe Gestalt und Grösse erreichen kan: allein dessen ungeachtet macht es der Einbildungs-Krafft viel zu schaffen, wie in dem kleinen Aeuglein, so man zwischen den Hertzblätlein des Pflantzleins im Saamen antrifft, in unendlichen Graden der Kleinigkeit immer ein kleineres in dem grösseren stecken soll, weil dasjenige, was nur in tausend Jahren aus einem einigen Saamen-Körnlein entsprosset, eine unzehlige Menge ausmachet, geschweige denn wenn man gar auf dasjenige gehen sollte, was heraus wachsen kan. Will man aber die andere Meinung annehmen, so setzet es nicht weniger Schwierigkeit. Denn weil man keine Ursache sagen kan, warum in eine jede Pflantze bloß Pflantzlein von ihrer Art kommen sollten und keine andere, auch die Erfahrung bey dem Pfropffen das Gegentheil zeiget, da z. E. Abricosen und Pfersichen zugleich auf einem Pflaum-Stamme wachsen; so müsten alle Arten der Pflantzlein aus einer Art kleinerer Pflantzlein werden können: welches der Natur der Dinge nicht gemäß zu seyn scheinet (§. 589. Met.). Und in Ansehung dessen gewinnet die erste Meinung mehr Wahrscheinlichkeit für der andern. Weil es unstreitig bey den Thie-

Fabry Meinung wird erwogen.

ren eben so hergehet, wie bey den Pflantzen; so wird sich hiervon unten weiter reden lassen, wenn wir auf die Erzeugung der Thiere und Menschen kommen werden.

Das 3. Capitel.

Von der Ernährung der Menschen und Thiere.

§. 408.

Wie die Speise abgebissen wird.

DAs erste, was wir bey den Thieren zu erwegen haben, ist gleichfalls die Art und Weise, wie sie ernähret werden. Die Speise nehmen Menschen und Thiere mit dem Munde zu sich und käuen sie, ehe sie sie hinunter schlucken, wiewohl das letztere nicht von allen geschiehet. Unsere fördere Zähne sind unten wie ein Keil zugespitzt und stehen nicht perpendicular über einander, sondern die oberen liegen etwas vorwarts wie ein Theil der Scheere vor den andern. Die unteren lassen sich an der Schärffe der oberen nach der Seite hin und her bewegen: wodurch dasjenige, was zwischen sie kommet, von einander geschnitten werden kan, und dahero heissen sie auch Schneide-Zähne *(incisores.)* Mit ihnen beisset man ein

Beschaffenheit der Schneide-Zähne.

Stü-

Stücke von der Speise ab: denn wenn man den Mund aufsperret und so weit, als man es abbeissen will, zwischen die Zähne hinein hält; drucket man nach diesem die Zähne zusammen, wodurch zugleich die Speise zusammen gepresset wird, und beweget so dann ferner die unteren an den oberen nach der Seite weg, so schneidet sich der Theil innerhalb dem Munde ab. Sind die Sachen, so man abbeissen will, harte, die sich nicht zusammen drucken lassen, aber leicht springen; so bringet man sie auch wohl durch blosses Andrucken der unteren Zähne an die obern von einander. Das Amt dieser Zähne verrichten insgemein die Messer, welche mit den oberen einerley Figur haben und im Gebrauche gleichfals niedergedruckt und nach der Seite beweget werden.

Verrichtung derselben.

Was ihre Stelle vertritt.

§. 409. Die Schneide-Zähne sind nicht geschickt die Speise zu kauen, denn sie halten zu lange auf, ehe man damit fertig wird, weil sie gar zu schmaal sind, wie es ein jeder leicht versuchen kan, der dazu Lust hat. Derowegen sind zur Seite die Backen-Zähne (*molares*), die deswegen breit sind und perpendicular über einander stehen, damit man die Speisen zermalmen kan. Sie kommen mit einer Mahl-Mühle überein, da ein Stein sich auf dem andern beweget, wenn das Getreyde zermalmet wird, nur

Wie die Speise gekauet wird.

Beschaffenheit der Backen-Zähne und ihre Verrichtung.

das hier der bewegliche Zahn, welcher mit dem Läuffer überein kommet, unten, und hingegen der unbewegliche, welcher die Stelle des Boden-Steines vertritt, oben ist. Indem aber die Speise von den Backen-Zähnen zermalmet wird, laufft der Mund voll Speichel und wird mit der Speise vermischet. Und diese Vermischung der Speise mit dem Speichel nebst ihrer Zermalmung zusammen genommen ist es, was man das Käuen zu nennen pfleget. Das Käuen befördert die Dauung im Magen, massen auch selbst die Chymie zeiget, daß, wenn man etwas auflösen will, dasselbe zuvor in kleine Stücklein muß zerschnitten, oder sonst auf andere Weise zerdrücket oder zerquetschet werden. *Franciscus Bayle* (a) führet an, es pflege öffters zu geschehen, daß die Speisen im Magen in eine Fäulnis geriethen, wenn man z. E. gar zu grosse Stücklein Fleisch verschlingte. Ob er es aus der Erfahrung genommen, oder nicht, lässet sich nicht wohl errathen. Allein es ist eben nicht nöthig, daß eine Fäulnis im Magen entstehe; es ist genung, wenn grobe Stücklein nicht genung aufgelöset werden. Dieses letztere kan man erfahren,

Vermischung der Speise mit Speichel.

Nutzen des Käuens.

Wie man erfähret,

(a) Instit. Phys. Tom. III. Tract. 2. de corpore animali lib. 2. dissert. 1. art. 3. §. 29. p. m. 291.

en, wenn man auf dasjenige acht giebet, ob man die
das die Natur wieder abführet. Denn Speiſen
as Unverdauete trifft man darinnen an, wohl ver-
nd kan daraus auch urtheilen, welche dauet.
Speiſen von uns ſchweer zu verdauen ſind.
Ich entſinne mich, daß einige mich des Einwurff
Wiederſpieles verſichern wollen, als wenn wird er-
ie bey ſich gefunden hätten, daß ſie nicht wogen.
ohl verdaueten, wenn ſie die Speiſen gar
u viel käueten; hingegen ſie ihnen viel
ahrhaffter worden wären, wenn ſie ſie nicht
llzu viel gekauet hätten. Ich kan nicht ſa-
en, ob ſie die Sache mit ſolcher Behut-
amkeit unterſucht, wie ſichs gebühret:
llein wenn man auch ihnen Glauben zu-
tellen ſoll, ſo wird dadurch das vorige nicht
ber den Hauffen geworffen. Wenn die
Speiſe gar zu viel gekäuet wird, kan es
ohl ſeyn, daß bey einigen dieſelbe zu ge-
chwinde aus dem Magen geworffen wird,
he ſie genung aufgelöſet worden. Und
dieſes könnte man auf erſt vorgeſchriebene
Weiſe erfahren. Man darf ſich auch nicht
auf das Exempel der Hunde beruffen, die
nicht viel käuen: denn dieſe können ſtär-
ker verdauen, als wir. Sie verdauen
Knochen, die wir nicht verdauen können,
woferne ſie nicht von der weichen Art, und
vorher ſehr kleine zerſchnitten worden ſind.
Nächſt dieſem träget auch der Speichel viel Nutzen des
dazu bey, daß die Speiſen im Magen wohl Speichels

im Verdauen.

verdauet werden. Denn daß er eine Krafft hat die Speisen aufzulösen, siehet man nicht nur augenscheinlich an den Stücklein Fleisch, oder Brodt, so zwischen den Zähnen hangen bleiben, die nach und nach gantz weich werden, daß sie sich wie eine Butter zerstreichen lassen; sondern man findet auch vielfältig, daß der Speichel Sachen, die leicht gähren, zu einer Gährung bringet: die Gährung aber bestehet in einer inneren Bewegung, und demnach ist der Speichel geschickt dergleichen zu erregen. Durch innere Bewegung aber der subtilen Theilgen muß die Auflösung der Speisen geschehen.

Nicht alle Thiere käuen die Speise.

Man darf nur gekäuete und mit Speichel wohl vermischte Speise in ein Gläßlein thun und in einen etwas warmen Ort setzen; so wird man bald sehen, was sich ereignet. Man muß aber freylich unter den verschiedenen Arten der Thiere einen Unterscheid machen. Denn z. E. Vögel haben keine Zähne und zermalmen ihre Speise nicht im Munde; so findet man auch in den Raub-Fischen, als z. E. in Hechten, Fische, Frösche und Kröten gantz im Magen, die dessen ungeachtet, doch von ihnen verdauet werden.

Erfahrung des Autoris.

Und es ist kein Zweiffel, daß auch unter den Menschen sich ein Unterscheid befindet. Ich pflege die Speisen, so ich genieſſe, wohl zu käuen und sie werden mir auch nahrhafft, und ich finde, daß sie verdauet worden.

§. 410.

§. 410. Wenn die Speisen wohl gekauet und mit Speichel vermenget sind, lassen sie sich leichter hinunter schlucken: daher pflegen wir sie auch länger zu käuen, wenn wir sie entweder zu grob, oder auch zu trocken befunden, als daß sie sich bequem hinunter schlucken liessen. Die Ursache bestehet darinnen, weil sich die wohlgekäuete Speise nicht allein leichter in die Kehle, sondern auch durch den Schlund in den Magen bringen lässet. Wir bringen die Speise zu dem Schlunde durch Hülffe der Zunge: daher können wir nichts hinunter schlucken, wenn wir die Zunge heraus recken. Der Schlund wird oben von besonderen Mäußlein erweitert, daß die Speise hinein kan, und durch die Zunge und den Gaumen wird sie hinein gedruckt. So bald sie hinein ist, lassen nicht allein jetzt erwehnte zwey paar Mäußlein nach, den Schlund zu erweitern, sondern er wird gar durch das dritte paar verschlossen, damit sie nicht wieder heraus kan. Wenn demnach die Speise klein gekäuet und mit Speichel wohl angefeuchtet ist; so ist sie weich und lässet sich in Schlund bequem hinein drucken. Es bestehet der Schlund aus drey Häuten. Die äusserste ist die gemeine Haut und wie ein Pergamen. Sie giebet ihm die Festigkeit, daß er sich leicht ausdehnen lässet, wenn die Speise hinein kommet, und wieder zu-

Wie man die Speisen hinunter schlucket.

Was dieses erleichtert.

Wie die Speise in den Schlund gebracht wird.

Beschaffenheit des Schlundes und Nutzen seiner Theile.

sammen fället, so bald sie heraus. Die mittlere Haut ist die fleischige, in welcher die fleischigen Fasern von oben an biß unten an den Magen in einer doppelten Reihe wie Schrauben-Gänge, die einander durchschneiden, in einigen Thieren durch den gantzen Schlund fortgehen, als z. E. im Schlunde eines Ochsens; in andern hingegen eine andere Lage haben (a). Die untere ist die spannadrige, die aus subtilen Fasern oder Nerven bestehet, und mit dem Häutlein, so die Zunge, den Gaumen und die Lefftzen bekleidet, in einem fortgehet. Uber dieser Haut ist noch eine zottige Schaale, welche einige für die vierdte Haut rechnen. An ihr sind von der äusseren Seite kleine Drüßlein, daher einige noch die fünffte Haut, nemlich die drüßige hinzusetzen. Wenn nun die Speise in den Schlund hinein gedruckt wird, verursachet die Berührung der spannadrigen Haut in den Nerven eine Empfindung (§. 778. Met.), und hindert die zottige Haut, daß sie nicht zu starck ist. Es wird aber auch zugleich aus den kleinen Drüsen eine Feuchtigkeit heraus gedrucket, die am zottigen kleben bleibet: wodurch der Schlund von innen feuchte erhalten wird, damit die Speise

Wie die Speise durch den Schlund hinunter gebracht wird.

desto

(a) Verheyen Anatom. lib. I. Tract. 3. c. 14. p. m. 202.

deſto leichter und ohne einige harte Empfindung, hinunter fähret. Durch die Empfindung, welche die ſpannadrige Haut verurſachet, werden die fleiſchigen Faſern determiniret den Schlund zuſammen zu ziehen, wo die Speiſe ſtecket. Da er aber unten weiter bleibet, wo ſie noch nicht hinkommen iſt; ſo wird die Speiſe hinunter gedruckt und fähret ſolchergeſtalt nach und nach immer weiter hinunter, als wie man das eingefüllete in einer Wurſt hinunter drucket, biß ſie endlich in den Magen fället, als darein die untere Eröffnung des Schlundes gehet. Mit dem Trincken gehet es leichter her. Denn wenn das Getränckе ein mahl in dem Schlunde iſt, fließt es ſelbſt durch ſeine eigene Schweere in den Magen hinunter. Wir ſehen, daß einige Thiere trincken, ohne daß ſie den Kopff in die Höhe halten, damit das Getränckе in den Schlund hinein flieſſen kan. Z. E. Ein Pferd ſteckt das Maul in das Waſſer und behält den Kopff im niedrigen, in dem es trincket, und muß demnach das Waſſer in die Höhe ſteigen, ehe es in den Schlund kommen kan. Hier haben wir zu erwegen, daß, in dem das Pferd trincket, das Athemholen inne hält, und daher die Lufft aus dem Munde in die Lungen tritt. Weil nun das Maul im Waſſer ſteckt und keine Lufft dadurch hinein kommen kan, ſo wird

Wie man trincket.

Inſonderheit ein Pferd.

es von der äusseren Lufft biß an den Schlund hinein gedruckt. Und ist nicht nöthig, daß sie es an sich ziehen. Mit einer wenigen Veränderung lässet sich auch begreiffen, wie die Hunde das Wasser mit der Zunge schlürffen.

Wie die Speise im Magen verdauet wird.

§. 411. Der Magen bestehet aus eben den Häuten, daraus der Schlund zusammen gesetzet ist, als mit dessen lincken Munde er zusammen hanget: nur ist die Lage der fleischigen Fasern in der fleischigen Haut merckwürdig. Die inneren gegen der Höhle des Magens zu gehen etwas schräge herunter; die äusseren hingegen im Circul herum und schneiden die in der äusseren Haut, welche gerade herunter gehen recht wincklicht. Durch dieselben ist der Magen zu allerhand Bewegungen aufgeleget, die wir bald mit mehreren, eine jede an ihrem gehörigen Orte, erklären werden. Die Drüsen, welche in der inneren zottigen Haut von der äusseren Seite häuffig anzutreffen, geben dem Magen einen Safft, den man den Magen-Drüsen-Safft oder auch schlechterdinges den Magen-Safft nennen kan. *Du Hamel* (a) mercket an, daß, wenn man einen Hund oder ein anderes Thier, zwey biß drey Tage hungern läst und

Beschaffenheit des Magens.

Magen-Drüsen-Safft.

(a) In Philos. Vet. & Nova Tom. Phys. part. 3. Tract. 3. dissert. 1. c. 2. p. m. 236.

ıd nach dieſem den Magen aufſchneidet,
an im Grunde des Magens denſelben in
ıer ziemlichen Menge antrifft. Er hat
oſſe Verwandniß mit dem Speichel und,
dieſer zur Dauung dienlich iſt (§. 410),
an auch ſonſt im Magen nichts findet,
elches ſie bewerckſtelligen könnte, ſo muß
die meiſte Urſache derſelben ſeyn. Ich
eiß wohl, daß der berühmte Medicus
carn (b) dieſe Meinung deswegen ver-
rfft, weil der Magen-Drüſen-Safft auch
n Magen angreiffen müſte, wenn er die
rafft hätte das Fleiſch, welches wir eſſen,
fzulöſen. Allein es hat eine gantz andere
ewandniß mit lebendigem Fleiſche, der-
ichen der Magen iſt, und mit anderem,
rinnen kein Leben iſt. Denn wenn auch
r derſelbe irgendswo eindringen und die
eilgen auflöſen wollte; ſo wird doch ſol-
s durch die ſtete Bewegung der Säffte
allen Theilen des Cörpers gehindert: wel-
s unten deutlicher erhellen wird, wenn
r das Leben unſeres Leibes deutlicher zu
ennen uns werden angelegen ſeyn laſſen.
enn die fleiſchigen Faſern, die im Magen
gs herum gehen, ſich zuſammen ziehen;
wird die darinnen enthaltene Speiſe ge-
ickt und der Magen-Drüſen-Safft da-
t vermiſchet, und durch dieſes Drucken
fäh-

Ob er die Speiſe auflöſet.

Wie er mit der Speiſe vermiſchet wird.

b) in Opuſculis Medicis p. m. 67.

fähret auch die Speise, wenn sie erweichet worden, von einander. Es träget auch das Athemhohlen ein gleiches bey: denn indem wir die Lufft von aussen in die Lungen ziehen, wird das Zwergfell, darunter der Magen lieget, niedergedruckt und drucket ihn; so bald aber der Athem wieder aus den Lungen fähret, gehet das Zwergfell wieder in die Höhe und der Magen giebt sich gleichfals wieder in die Höhe. *Pitcarn* behauptet, daß die Bewegung des Magens allein hinlänglich sey die Speisen im Magen zu zerdrucken: allein zu geschweigen, daß die Hunde unmöglich auf diese Weise die harten Knochen verdauen können, so siehet man auch nicht wie durch blosses Drucken, es mag so starck seyn als es will, die innere Vereinigung der kleinen Theilgen in den Speisen, welche durch die Vermischung entstanden, aufgehoben werden kan, dergleichen in der Verdauung der Speise geschiehet. Wenn die Sachen nur klein gedrucket werden, so werden sie dadurch nicht in ihre Elemente, das ist, in einfachere Materie, durch deren Vermischung sie entstanden, aufgelöset. Uber dieses treffen wir im Magen einen nicht geringen Grad der Wärme an, der doch aber keinesweges so starck ist, daß er die Speisen zerkochen könnte, wie die Alten sich eingebildet: ja wir können auch die Wärme nicht für die Haupt-Ursache der Verdauung

Ob die Bewegung des Magens allein die Speisen verdauen kan.

Ob Wärme die Haupt-Ursache der Verdauung.

ung

ung angeben, weil der Magen z. E. eines Hechtes kalt ist, der gleichwohl Fische, Frösche und Kröten verdauet. Jedoch geschiehet hier die Verdauung langsamer als in andern Thieren und bey dem Menschen, die einen warmen Magen haben: denn wir haben Hechte viele Stunden, ja Tage stehen, nachdem sie gefangen worden, und dennoch finden wir noch Fische und Kröten in ihrem Magen, und die Fische sind öffters zum Theil verdauet, zum Theil noch unverdauet. Derowegen hilfft die Wärme allerdings die Dauung fördern. Sie breitet die Lufft aus, die in den Lufft-Löchern der genossenen Speise ist (§. 133. T. I. Exper.) und erweitert dadurch dieselben, daß die Feuchtigkeit, so im Magen ist, und insonderheit der Magen-Drüsen-Safft desto besser hineindringen und eine innere Bewegung verursachen kan, wodurch die Trennung der mit einander vermischten Theilgen in den Speisen geschiehet. Daß weiter keine Ursache vorhanden sey, als die hier angeführet, welche zur Verdauung der Speise etwas beytragen könnte, ist daher zu ermessen, weil wir im Magen nichts mehr finden, als den Magen-Drüsen-Safft, die Wärme und die Bewegung, dazu er durch seinen Baue aufgelegt ist und die er durch die Bewegung des Zwergfelles erhält.

Was sie bey der Dauung thun.

§. 412.

Wie die Speise in Gedärmen weiter verdauet wird.

§. 412. Wenn die fleischigen Fasern, die nach der Höhe des Magens gerade herunter gehen, verkürtzet werden, so wird der Grund des Magens gehoben und die verdauete Speise zu dem rechten Munde, der niedriger stehet als der lincke, gebracht. Werden nun die andern, welche schief herum gehen, gleichfalls verkürtzt, so wird die Speise durch den Mund in den grossen Darm gedruckt, den man den kleinen Magen (*intestinum duodenum*) zu nennen pfleget. Es hat der rechte Magen-Mund rings herum viel starcke fleischige Fasern dadurch er zugeschlossen wird, wenn nichts hinaus gehen soll. Die Gedärme sind völlig wie der Magen aus einerley Häuten mit ihm zusammen gesetzet und daher auch zu solchen Bewegungen aufgeleget, wie wir in ihm und der Kehle (§. 410. 411.) angetroffen. Wir treffen sonderlich in dem grossen Darme oder dem kleinen Magen viel kleine Drüsen an, wodurch nicht allein die Gedärme schlüpfrig und die verdauete Speisen weich erhalten, sondern auch noch weiter verdauet werden. Denn daß viele Theilgen mit aus dem Magen gehen, welche noch nicht völlig aufgelöset sind, kan man daraus erachten, daß selbst mit dem, was die Natur durch den ordentlichen Gang wieder abführet, öffters noch unverdauete Stücklein oder vielmehr Stäublein Speise

Beschaffenheit der Gedärme.

Daß in ihnen die Speise weiter verdauet wird.

fort

ſort gehen. Da nun der Magen-Drüſen-Safft, der mit dem Gedärme-Drüſen-Saffte eines iſt, die Krafft hat die Speiſen aufzulöſen (§. 411); ſo iſt keine Urſache vorhanden, warum wir dieſem dieſelbe Krafft abſprechen wolten, wo er noch was aufzulöſen findet. Und ſolchergeſtalt wird die Dauung in den Gedärmen noch weiter fortgeſetzet, zumahl da auch auſſerdem zur Verdauung dienendem Saffte Wärme wie im Magen und Bewegungen wie in ihm vorhanden, auſſerdem aber zur Auflöſung der Speiſen nichts weiters erfordert wird (§. 411). Es ergieſſen ſich über dieſes in den kleinen Magen die Galle und der Gekröſe-Drüſen-Safft (*ſuccus pancreaticus*), jene durch den Gallen-Gang (*ductum cholidochum*); dieſer durch den Gekröſe-Drüſen-Gang (*ductum pancreaticum*). Beyde vermengen ſich mit einander in dem gemeinen Gange, indem ſie ſich durch eine Eröffnung in den kleinen Magen ergieſſen. Und daher pflegt es geſchehen, daß die Galle, wenn ſie ſich häuffig ergeußt, ſonderlich da nichts oder nicht viel im kleinen Magen iſt, in den groſſen Magen tritt. Es hat ſchon *Perrault* (a) gar wohl angemercket, daß die Galle und

Wozu die Galle und der Gekröſe-Drüſen-Safft dienet.

(a) Mecanique des Animaux part. 3. c. 3 p. 220. edit. Par. vel p. 348. T. I. oper.

und der Gekrösedrüsen-Safft nicht als was überflüßiges anzusehen sind, so von dem Leibe abgesondert würde, damit es durch den ordentlichen Gang mit hinaus geworffen werden möchte, weil sie sich so nahe bey dem Magen in die verdauete Speise ergiessen, ehe der Nahrungs-Saft davon abgesondert worden. Weil sie sich demnach mit der verdaueten Speise vermengen, ehe der Nahrungs-Safft abgesondert worden; so müssen sie die fernere Dauung der Speise befördern helffen und vielleicht dazu dienen, daß der nützliche Nahrungs-Safft von dem untauglichen geschieden wird. Sonst ist gewiß, daß die Galle dem übrigen, was durch den ordentlichen Gang der Natur wieder fortgehet, die gelbe Farbe giebet. Da sie nun mit dem unnützen fortgehet, so siehet man freylich, daß sie nicht mit dem Nahrungs-Saffte wieder in den Leib zurücke gehet, und erhält demnach dasjenige, was ich erst behauptet, mehrere Wahrscheinlichkeit, daß sie nemlich dazu dienet, daß der Nahrungs-Safft von dem übrigen geschieden wird. Es ist auch der Gekrösedrüsen-Safft säuerlich, dergleichen Säffte die Sachen aufzulösen und zu scheiden pflegen.

Absonderung der Nahrungs-

§. 413. Indem die fleischigen Fasern der Gedärme sich zusammen ziehen, wird die Höhle darinnen verkleinert und die verdaue-

te Spei-

te Speise gedruckt: wodurch die Nahrungs-Milch herausgepresset und von den Milch-Adern aufgefangen und aus den Gedärmen in den Sammel-Kasten (*cisternam lacteam*) geleitet wird. Die Milch-Adern sind durch das Gekröse (*Mesenterium*) zerstreuet, aber wegen ihrer Subtilität nicht zu sehen, als wenn sie voll Nahrungs-Milch sind. Derowegen gehet es am besten an, wenn man ein Thier wohl füttert und es nach geschehener Dauung eröffnet. *Verheyen* recommendiret (b), man solle einem hungerigen Hunde so viel Milch zu sauffen geben, biß er nicht mehr mag, und ihn eine Stunde darnach eröffnen; so wird man sie in dem Gekröse liegen sehen wie weisse Fädlein Seide. Sie zerstreuen noch viel subtilere Aestlein in überaus grosser Menge in die Gedärme: unerachtet man aber keine Eröffnungen in der spannadrigen Haut von ihnen sehen kan, so darf man sie deswegen doch nicht leugnen, weil sie nur wegen ihrer Subtilität sich nicht entdecken lassen. Da sie aber so subtile sind, so kan auch nichts grobes mit durchkommen, wenn die reine Nahrungs-Milch hinein gedruckt wird. Das Gekröse ist voller Drüsen und absonderlich in der Mitten eine sehr grosse, die Pancreas Aselli genennet wird. Diesen wird die Nahrungs-Milch durch die Milch-Adern zuge-

Milch und seine Bewegung ins Geblüte.

Wie man die Milch-Adern zu sehen bekommet.

Wie die Nahrungs-Milch dünne gemacht wird.

(b) Anatom. lib. 1. Tract. 2. c. 13. p. m. 72.

zugeführet, und mit ihrem Fließ-Wasser (*lympha*) daselbst vermischet. Wenn die Milch-Adern voll sind, siehet man hin und wieder kleine Knöttlein: welches eine Anzeige ist, daß daselbst Ventile vorhanden, wodurch dem Nahrungs-Safte zurücke zu treten verwehret wird. Endlich lauffen alle zusammen in den Sammel-Kasten (*cisternam*), der einem unförmlichen Beutel ähnlichet, und bringen die Nahrungs-Milch hinein, nachdem sie von dem Fließ-Wasser dünner worden. Wiewohl da auch hierein viel Wasser-Gefässe (*vasa lymphatica*) ihr Fließ-Wasser ergiessen; so wird darinnen noch ferner die Nahrungs-Milch verdünnet, ehe sie durch die Milch-Brust-Ader (*ductum thoraticum*) von dar biß oben zu der lincken Schlüsselbein-Ader (*venæ subclaviæ*) gebracht wird. Es brauchet dieses alles keinen weiteren Beweiß, als daß man in der Anatomie die Sachen so und nicht anders findet. Ich habe die deutschen Nahmen behalten, wie sie Herr Johann Adam Kulmus, ein gelehrter Medicus in Dantzig, in seinen Anatomischen Tabellen, die er A. 1722. zu Dantzig heraus gegeben, braucht, theils weil die Veränderung der Nahmen nur Verwirrung anrichtet, theils weil Anfänger und diejenigen, welche nur das vornehmste aus der Anatomie zu wissen verlangen, diese Tabellen als ein bequemes Hand-Buch brauchen können.

Wie sie in das Blut kommet.

Erinnerung wegen der anatomischen Kunst-Wörter.

§. 414.

§. 414. Die Nahrungs-Milch siehet in den Milch-Adern weiß wie Milch aus und haben daher auch die Gefässe, welche sie ins Geblüte führen (§. 413), ihren Nahmen. Es zeiget es demnach schon die Farbe, daß sie von dem Geblüte noch unterschieden ist. Dadurch, daß sie sich mit dem Geblüte vermischet, wird sie nicht zu Blute, so wenig als Wasser zu Weine wird, wenn man es damit vermischet. Und gleichwohl muß sie zu Geblüte werden, denn sonst würden endlich die Adern an statt des Geblütes mit Nahrungs-Milche erfüllet. Die Schlüsselbein-Blut-Ader gehet in die grosse Hohlader, (*venam cavam* genannt), so mit der rechten Hertz-Kammer zusammen stösset. Derowegen wird der Nahrungs-Safft, so bald er ins Geblüte kommet, in die rechte Hertz-Kammer gebracht. Jedoch bleibet er nicht länger als einen Pulsschlag darinnen und wird gleich wieder in die Lungen-Puls-Ader heraus gespritzt, die gleichfalls in die rechte Hertz-Kammer gehet. In der Hertz-Kammer findet man nichts, so mit dem Blute vermischet würde und es auf eine Chymische Weise verändern könnte. Derowegen wiederfähret ihm weiter nichts, als was geschehen würde, wenn es aus einer Spritze heraus gespritzt würde, und begrifft demnach ein jeder, daß dadurch keine Aenderung in der mit dem Geblüte vermischten Nahrungs-Milch sich ereignen kan. Wenn etwas eine wesentliche Verände-

Wie die Nahrungs-Milch zu Geblüte wird.

Ob solches im Hertzen geschiehet.

rung leiden soll, so müssen die Theile, die durch Vermischung anderer Materien entstanden, aufgelöset, einige Materien abgesondert, andere von neuem damit vermenget werden. Dieses aber geschiehet in der Nahrungs-Milch nicht auf einmahl, sondern nach und nach, indem sie viele Wege mit dem Geblüte durchpaßiret. Und daher ist nöthig, daß wir die Bewegung des Geblütes genauer erwegen, und was sich mit ihm unterwegens zuträget, überlegen.

Wie sich das Geblüte im Leibe beweget.

§. 415. Wenn man acht giebet, wie die Blut-Adern und Puls-Adern mit dem Hertzen zusammen hangen; so kan man auch begreiffen, wie sich das Geblüte in dem Leibe herum beweget. Der Unterscheid der gemeinen Blut-Adern und der Puls-Adern bestehet darinnen, daß jene das Blut dem Hertzen zuführen, diese hingegen es von ihm wieder wegbringen. Es hat schon *Robault* (a) angemercket, daß, wenn man einem lebendigen Hunde oder einem andern Thiere an einem Orte, wo eine Ader frey lieget, die Haut abziehet, und die Ader von dem Fleische so weit ablöset, daß man mit einem Faden darzwischen kommen und sie binden kan, dieselbe zwischen dem Orte, wo man sie gebunden, und dem Hertzen gantz leer wird, von der andern Seite aber aufschwellt: daher auch das Blut von dieser Seite häuffig heraus spritzet, wenn man sie eröffnet, aus

Daß es die Adern dem Hertzen zuführen; die Puls-Adern wegbringen.

jener

(a) Tract. Phys. part. 4. c. 12. §. 9. p. m. 473.

jener hingegen nur gantz wenig heraus tröpffelt. Und hieraus iſt klar, daß die gemeinen Blut-Adern das Blut dem Hertzen zuführen. Man kan auf eben die Weiſe erkennen, daß die Puls-Adern das Blut von dem Hertzen wegführen: es folget aber auch vor ſich, daß es geſchehen müſſe, wenn einmahl gewiß iſt, daß es die Adern hinbringen. Das Hertze wird durch einen Unterſcheid in zwey Höhlen eingetheilet, deren eine die rechte, die andere die lincke Hertz-Kammer genennet wird. Ich habe ſchon erinnert, daß die groſſe Hohl-Ader in die rechte Hertz-Kammer gehet, und daraus zugleich die Lungen-Puls-Ader entſpringet, die ihr Aeſte durch die gantze Lunge zertheilet (§. 414). Das Geblüte demnach, was die Hohl-Ader in das Hertze bringet, wird von ihm in die Lungen-Puls-Ader ausgeſpritzet und die beſonderen Ventile oder Fallen hindern, daß es weder aus dem Hertzen wieder zurücke in die Hohl-Ader, noch aus der Lungen-Puls-Ader in das Hertze treten kan. Weil nun die Aeſte der Hohl-Ader ſich durch den gantzen Leib zertheilen und nicht das geringſte Blut-Aederlein zu finden iſt, welches nicht daraus wie eine kleine Röhre aus der groſſen abgeleitet würde, ſo muß alles in ihnen befindliche Geblüte in das Hertze kommen. Da ferner alles Blut, was die Hohl-Ader ins Hertze führet, in die Lungen-Puls-Ader getrieben wird, ſo muß auch alles in die Lungen gehen, was aus der rechten Hertz-Kammer

Wie das Blut ins Hertze kommet.

Wie es daraus in die Lunge gebracht wird.

Wie es aus der Lunge wieder ins Hertze kommet.

mer heraus gespritzt wird. In die lincke Hertz-Kammer gehet die Lungen-Blut-Ader, die ihre Aeste durch die Lungen gleich wie die Hohl-Ader durch den gantzen Leib zertheilet, und so wird von ihr das Blut aus der Lunge in das Hertze wieder zurücke geführet.

Wie es daraus zu allen Theilen des Leibes geleitet wird.

Es gehet aber auch darein die grosse Puls-Ader, welche ihre Aeste durch den gantzen Leib zertheilet, dergestalt daß nicht das geringste Puls-Aederlein zu finden ist, welches nicht wie eine kleine Röhre von der grossen abgeleitet würde. Da nun das Hertze das Geblüte, welches es aus der Lunge erhält, wieder in die grosse Puls-Ader aus der lincken Hertz-Kammer spritzet; so wird es dadurch von ihm durch den gantzen Leib weggeführet. Es wird aber wie vorhin durch Fallen oder Ventile gehindert, daß weder das Blut aus dem Hertzen in die Lungen-Blut-Ader, noch aus der grossen Puls-Ader in das Hertze zurücke treten kan. Es beweget sich demnach das Geblüte in den Adern beständig gegen dem Hertzen zu und hingegen in den Puls-Adern beständig von ihm weg: keinen aber von beyden fehlet es jemahls an Geblüte. Derowegen ist nöthig, daß das Blut aus den Puls-Adern wieder in die gemeine Blut-Adern kommen kan.

Wie es aus den Puls-Adern in die Blut-Adern kommet.

Weil nun aber keine merckliche Gänge zu finden sind, die aus einer Ader in die andere gehen; so müssen sie über die maassen subtile seyn, daß wir sie nicht sehen können, und folgends, weil durch

so

ſo enge Röhrlein wenig Geblüte aus den Puls-Adern in die Blut-Adern kommen kan, müſſen ſie überall in einer groſſen Menge angetroffen werden, wo Aeſtlein von Blut- und Puls-Adern einander näher liegen. Alles, was ich hier durch Gründe aus einander hergeleitet, kommet mit demjenigen überein, was Herr Leuwenhoek durch tüchtige Vergröſſerungs-Gläſer obſerviret und zu Erläuterung dieſer Materie ſchon anderswo umſtändlich beſchrieben worden (§. 98. T. III. Exper.). Indem das Blut aus dem Hertzen in die Puls-Ader geſpritzt wird, kan es nicht zugleich aus der Blut-Ader hineinflieſſen. Derowegen ſind vor dem Hertzen Behältniſſe, welche von den Hertz-Ohren (*auriculis cordis*) formiret werden, die man die Vorkammern nennen kan, darinnen ſich das Geblüte, welches durch die Adern beſtändig zufleußt, ſo lange verhält, biß ſich die Kammern wieder aufthun und es einen Eingang darein finden kan. Das Hertze in ſich iſt ein gantz fleiſchiger Theil und ſind die Faſern ſehr ſeltſam in einander gewi-ckelt, wie es *Borellus* (b) aus *Loweri* und *Pellini* Obſervationen ausführlich beſchrieben. Indem ſich die Faſern zuſammen ziehen, wird das Blut ausgeſpritzt; indem ſie ſich wieder von einander geben, eingelaſſen. Und ſolchergeſtalt iſt das Hertze in

Nutzen der Hertz-Ohren oder Vor-Kammern.

Bewegungen des Hertzens.

(b) de motu Animal. part. 2. c. 5. prop. 37. p. m. 65.

beständiger abwechselnder Bewegung, wodurch es das Blut ausspritzt und einlässet. Die erste Bewegung wird *systole*; die andere hingegen *diastole* genannt. Und ist zu mercken, daß auch die Ohren diese Bewegungen haben, nur mit dem Unterscheide, daß die andere Bewegung sich in ihnen ereignet, wenn die erste im Hertzen vorgehet, und hingegen die erste statt findet, wenn das Hertze der andern unterworffen ist. Und durch diese beständige Bewegung des Hertzens und seiner Ohren wird das Blut in dem gantzen Leibe herum getrieben und immer wieder zu dem Hertzen gebracht. Welche Bewegung man die *Circulation* des Geblütes zu nennen pfleget, und von *Guilielmo Harvæo*, einem berühmten Medico in Engelland zuerst ist entdecket und deutlich beschrieben worden (c). Weil in einer jeden Weite von dem Hertzen das Geblüte durch kleine Haar-Röhrlein, die halb Puls-Adern, halb gemeine Blut-Adern sind, aus den Puls-Adern in die Blut-Adern gehet; so kommet auch ein Theil desselben öffters und geschwinder ins Hertze als der andere, und gehet das Blut nicht den gantzen Leib durch, ehe es wieder ins Hertze kommet. Unterdessen beweget sichs durch einander, was von dem Ober-Theile und dem Unter-Theile des Leibes kommet, und kommet daher ohne

Was die Circulation des Blutes ist.

Wie sich das Blut durch den Leib beweget.

(c) in Exercit. Anatom. de motu cordis & sanguinis circulo.

ohne Unterscheid bald in den Ober-Theil, bald aber auch wieder in den Untertheil, und zwar einmahl weit von dem Hertzen weg, das andere mahl weniger: welches zu Vermeidung vieler Vorurtheile wohl zu mercken ist.

§. 416. Da das Blut in das Hertze nicht hinein kan, indem es daraus in die Puls-Adern getrieben wird (§. 415), so kan es nicht in einem fort heraus spritzen, sondern wie in einem Druckwercke ruckweise: wie denn auch das Hertze eben eine solche Structur hat, dergleichen bey einem Druckwercke unter den Wasser-Künsten angetroffen wird (§. 12. Hydraul.). Weil nun aber dasselbe sich in den Puls-Adern nicht anders beweget, als durch die Krafft des Hertzens; so muß man auch den Druck empfinden, wenn es hineingestossen wird. Und ist es eben dasjenige, was man den Puls zu nennen pfleget. Es kommet auch aus dieser Ursache der Puls mit der Bewegung des Hertzens überein, als welches eben so wie die Puls-Adern schläget. Weil aber das Geblüte aus dem Hertzen bloß in die Puls-Adern gestossen wird; so kan man auch bloß in ihnen den Puls fühlen, und dadurch die Puls-Adern von den übrigen gar leicht unterscheiden. Man erkennet aber auch aus dem Pulse die Art der Bewegung, die das Geblüte durch den Druck des Hertzens erhält, und kan sich in ihm allerhand Unterscheid befinden. Das Geblüte, was auf

Woher der Puls kommet.

Unterscheid des Pulses.

einmahl aus dem Hertzen gestossen wird, erhält einen gewissen Grad der Geschwindigkeit und hat eine abgemessene Grösse: wovon die Stärcke des Pulses herkommet, massen bekandt, daß ein Cörper mehr Krafft hat, wenn er sich geschwinde, als wenn er sich langsam beweget, und viel Materie, die zugleich beweget wird, vermehret gleichfalls die Krafft. Nächst diesem können die Puls-Schläge entweder geschwinde, oder langsam auf einander folgen, nachdem das Hertze entweder geschwinde, oder langsam hinter einander schläget. Und von diesen Ursachen kommet der Haupt-Unterscheid des Pulses her, daraus man von der Bewegung des Geblütes urtheilen kan: welches aber hier weitläufftiger zu untersuchen unser gegenwärtiges Vorhaben nicht leidet.

Ob sich die Lufft in Lungen mit dem Blute vermischt.

§. 417. Das Blut ist zwar voller Lufft (§. 150. T. I. Exper.) und die Lungen sind gleichfalls mit Lufft erfüllet (§. 101. T. III. Exper.). Unterdessen ist dieses noch nicht genung zu erweisen, daß das Blut seine Lufft aus den Lungen bekommet: denn die Speisen und der Tranck, die wir geniessen, haben gleichfalls viel Lufft in sich, wie man aus die (§. 161. T. I. Exper.) vorgeschriebene Manier erfahren kan, auch zum Theil (§. 154. & seqq. T. I. Exper.) schon erwiesen worden. Da nun die Nahrungs-Milch aus den Speisen, das Geblüte aus der Nahrungs-Milch entstehet (§. 412); so kan es auch daher seine Lufft haben. Unterdessen

da

da in der Natur nichts für die lange Weile geschiehet (§. 1049. Met.) und gleichwohl das Blut aus dem gantzen Leibe jedesmahl durch die Lunge durch paßiren muß, so offte es in das Hertze kommet (§. 415); über dieses bekandt ist, daß es in Mutterleibe, wenn der Mensch noch nicht Athem hohlet, nicht darein kommet, und das Blut um die Lungen zu ernähren durch besondere Puls-Adern aus der grossen Puls-Ader ihnen zugeführet, und durch besondere Blut-Adern abgeführet wird; so hat es freylich eine grosse Wahrscheinlichkeit, daß das Blut der Lufft halber in die Lungen kommet und daselbst mit ihr vermischet werde. Wir können zur Zeit wohl noch keine Gänge bestimmen, dadurch die Lufft aus den Lufft-Bläßlein der Lunge in die Adern kommen kan: allein die Gänge, wodurch das Blut aus den Puls-Adern in die gemeine Blut-Adern kommet, sind auch so subtil, daß sie nicht anders als auf eine gantz besondere Art sich entdecken lassen (§. 98. T. III. Exper.). Der Athem zeiget, daß die Lufft aus den Lungen mit vielen Dünsten herausgehet, welche von Lufft aufgetriebene Bläßlein sind (§ 85. T. II. Exper.). Derowegen ist nicht unmöglich, daß sehr subtile Haar-Röhrlein seyn können, die ihre Eröffnung in die Lufft-Bläßlein der Lunge haben, dadurch die wässerige Feuchtigkeit Lufft mit in das Geblüte führet. Ich habe auch längst gewiesen (§. 70. T. III. Exper.), daß das Wasser durch

Wie solches geschiehet.

die

die Lufft-Löcher der häutichten Theile des Leibes von aussen hinein leicht durchdringe, und deswegen gienge es auch an, daß die mit subtilen Feuchtigkeiten vermischte Lufft auf eine solche Weise in das Geblüte dringete. Unterdessen so lange man die Art und Weise nicht mit Gewißheit bestimmen kan, wie solches geschiehet; muß man auf Versuche bedacht seyn, dadurch wenigstens erhellet, ob sich die Lufft in die Lunge mit dem Blute vermischet, oder nicht.

Versuche wodurch die Vermischung erhellet.

Dergleichen hat der berühmte Wittenbergische Medicus Herr Berger (a) angestellet und gefunden, daß, wenn man in einen Ast der Lufft-Röhre eines Hundes oder anderen Thieres bläset, oder auch warmes Wasser hinein spritzet und eine Weile damit anhält, solches allezeit mit Schaume durch die Lungen-Blut-Ader zurücke kommet, unerachtet die Lunge gantz unbeweglich ist, noch von einer äusseren Gewalt gedruckt wird. Wenn man hingegen das Wasser in die Lungen-Puls-Ader spritzet, so hat er ebenfalls erfahren, daß es durch den Ast der Lufft-Röhre heraus kommet. Es ist demnach aus diesem Versuche klar, daß sowohl aus den Puls-Adern der Lunge ein Weg in die Aeste der Lufft-Röhren und hingegen wiederum aus diesen einer in die Blut-Adern der Lunge vorhanden seyn muß. Er erinnert auch selbst, daß schon

Syl.

(a) lib. 1. de natura humana c. 4. p. 47.

Sylvius, *Swammerdam* und *Truſton* dieſe Verſuche angeſtellet. Nun iſt wohl wahr, daß viele darauf nicht ſehen wollen: allein wir fragen nichts darnach, ob einige eine Wahrheit verwerffen, oder, wenn es ihnen gefället, auch gar verachten und ſchelten, woferne wir ſie nur gegründet befinden. Ich meine aber, es ſey klar genung, wenn man ſie ohne Vorurtheile erweget, daß ſie allerdings beweiſen, was ſie beweiſen ſollen, nemlich daß Gänge aus den Aeſten der Lufft-Röhre in die Ädern der Lunge vorhanden ſind. Es führen auch einige an, als wenn das Geblüte in den Blut-Adern röther wäre, als in den Puls-Adern der Lunge, und wollen es der Lufft zuſchreiben, die ſich in den Lungen mit demſelben vermiſchet. Dergleichen hat *Verheyen* (b), welcher dieſer Meinung beypflichtet. Allein wir können es bey den vorigen Verſuchen bewenden laſſen.

Warum ſich der Autor an anderer Urtheil nicht kehret.

§. 418. Wir haben ſchon geſehen, daß im Munde der Speichel (§. 409), in dem Schlunde (§. 410) und Magen (§. 411), wie nicht weniger in Gedärmen (§. 412) ein ihm ähnlicher Safft durch die daſelbſt vorhandenen Drüſen, ja aus der Gekröſe-Drüſe der Gekröſe-Drüſen-Safft und aus den kleinen im Gekröſe vorhandenen Drüſen ein Fließ-Waſſer abgeſondert wird (§. 413).

Was ſich von dem Geblüte hin und wieder abſondert.

Auſſer

(b) Anat. lib. 2. Tract. 2. c. 7. p. 177.

Absonderung der Galle in der Leber.

Auſſer dieſen Materien aber werden an andern Orten noch andere abgeſondert. Das Geblüte wird aus dem Ingeweide im Schmeer-Bauche durch die Pfort-Ader in die Leber gebracht und in den Leber-Drüſen davon die Galle abgeſondert, und durch die Gallen-Gänge *(ductus bilarios)* entweder erſt in die Gallen-Blaſe *(veſiculam fellis)* geleitet, oder gleich unmittelbahr dem Gedärme zugeführet: welches aus der Anatomie ohne ferneren Beweiß erhellet. Und werden wir in gleichen Fällen ſolches nicht mehr erinnern; ſondern mercken einmahl für allemahl an, daß, wo wir etwas ohne Beweiß zu behaupten ſcheinen, ſolches durch den Augenſchein in der Anatomie beſtetiget wird. Ich entſinne mich, daß einige davor halten, als wenn auch das Netze *(omentum)* zu Abſonderung der Galle etwas beytrüge: allein ich finde keinen Grund, dadurch man es behaupten kan.

Allgemeine Erinnerung.

Wahrſcheinlicher Gebrauch des Miltzes.

Hingegen da das Geblüte aus dem Miltze in die Leber kommet, man auch keine Drüſen darinnen findet, dadurch etwas in ihm abgeſondert würde; ſo hat es mehr Wahrſcheinlichkeit, daß er daſſelbe zur Abſonderung der Galle in der Leber zubereitet.

Gallen-Safft kan zu Steine werden.

Der Gallen-Safft kan auch zu Steine werden: denn man trifft Obſervationen an, daß man in der Gallen-Blaſe viel Steine gefunden, die ſich daſelbſt müſſen erzeuget haben, weil ſie zuſammen gröſſer ſind als die Galle in einem kleinen Kinde zu ſeyn pfleget.

Aus

Aus den Nieren gehen die Harn-Gänge *(ureteres)* in die Blase *(vesicam urinariam)* und zeiget daher gleich der Augenschein, daß in ihnen der Urin von dem Geblüte abgesondert wird. Hin und wieder in dem Leibe wird von demselben das Fett oder das Oehlichte abgesondert und in kleinen Bläßlein verwahret: davon das zartere in den Höhlen der Knochen das Marck ausmachet. Ja durch den gantzen Leib wird durch besondere Drüsen das Fließ-Wasser *(lympha)*; bey den Augen werden die Thränen; in den Brüsten der Weiber die Milch und im Gehirne der Nerven-Safft ꝛc. abgesondert, von welchem wir nach diesem weiter reden werden. Von allen diesen Absonderungen aber findet man in den Gedancken von dem Gebrauche der Theile ein mehreres ausgeführet.

Absonderung des Urins.

Des Fettes.

Des Fließ-Wassers ꝛc.

§. 419. Die Instrumente, dadurch in dem Leibe der Thiere und Menschen von dem Geblüte abgesondert wird, was entweder als was unnützes aus dem Leibe soll hinaus geworffen, oder zu anderem Gebrauche verwandt werden, sind die Drüsen *(glandulæ)*. Denn wo wir sie antreffen, da geschiehet eine Absonderung. *Malpighius*, *Bellini*, *Nuck* und andere haben gezeiget, daß die Drüsen nichts anders sind als kleine Röhrlein von Puls-Adern, die in die runde in einander gewickelt sind. Daher ist es auch kein Wunder, wenn durch blosse subti-

Wie die Materien von dem Geblüte abgesondert werden.

Beschaffenheit der Drüsen als des Absonderungs-Instrumentes.

le Röhrlein eine Absonderung geschiehet. Da nun aber alle Blut-Gefässe eine cylindrische Figur haben, dergleichen man den Röhren in der Hydraulick zu geben pfleget; so ist auch die Eröffnung der Drüsen, wo die abzusondernde Materie ihren Eingang findet, circulrundt, und fället demnach die gemeine Meinung weg, als wenn einige Theile deswegen von dem Geblüte abgesondert würden, weil sie eine solche Figur wie die Eröffnung der Drüse haben. Ja es hat *Pitcarn* (a) erwiesen, daß wenig oder gar nichts sich in einer Drüse absondern würde, wenn es auf die Figur der Eröffnung der Drüse ankäme. Denn man setze, es habe der Eingang in die Drüse die Figur eines Dreyeckes; so ist nicht möglich, daß ein dreyeckiges Theilgen hinein kommen kan, als wenn es eben die Lage hat, daß *gleiche* Winckel und gleichnahmige Seiten auf einander passen. Ausser dieser einigen Lage sind unzehlig viel andere, sowohl als diese möglich, und nicht der geringste Grund vorhanden, wie durch die Bewegung des Geblütes bloß die erste Lage könnte erhalten werden. Derowegen siehet man, daß die Absonderung schweer ist, wenn es bloß auf die Figur des Eingangs in die Drüse ankommet, und wenig oder gar nichts auf diese Weise abgesondert werden könnte. Es kön-

Gemeine Erklärung der Absonderung wird verworffen.

(a) in Opuſculis Medicis p. m. 23.

Können demnach allerhand Arten der Theile in die kleinen Röhrlein hinein kommen, wenn ſie nur nicht gröſſer ſind als die Eröffnungen der Drüſen, wo ſie durch müſſen. Man ſiehet alſo wohl, daß man hier nicht nöthig hat biß auf die mechaniſchen Urſachen zu kommen und behält ſolchergeſtalt die Meinung derer den Platz, welche behaupten, daß z. E. in einer Drüſe Galle abgeſondert wird, weil ſie voll Galle iſt, in einer andern Speichel, weil ſie voll Speichel iſt und ſo weiter fort. Denn es lehret die Erfahrung, wie es auch der Herr von Leibnitz angemercket (b), daß zwey Tropffen von einerley Art Materie zuſammen in einen gehen, wenn ſie einander berühren und daher auch ein Tropffen in ein Röhrlein hinein dringet, wenn von einer ſolchen Materie bereits etwas darinnen vorhanden. Welche Meinung wahrſcheinlicher.

§. 420. Wenn nun die Nahrungs-Milch ſo viele Werckzeuge des Leibes mit dem Geblüte durchpaßiret und ſo vielerley hin und wieder von ihm abgeſondert worden; ſo wird ſie endlich ſelbſt zu Blute. Denn daß ſie zu Blute werden muß, iſt ſchon erwieſen worden (§. 414): wir finden aber nichts anders, das ihr wiederfähret, als daß ſie durch die Puls- Wodurch der Leib ernähret wird. Wenn die Nahrungs-Milch nahrhafft wird.

(b) in epiſtola ad Michelottum, quæ legitur in hujus diſſertatione de ſeparatione fluidorum p. 330.

Puls-Adern durch den gantzen Leib hin und wieder geführet, und bald hier diese, bald dort eine andere Materie davon abgesondert wird. Da der Mensch von Speise und Tranck ernähret wird, von dieser aber nichts als die Nahrungs-Milch im Leibe verbleibet (§. 413), die nicht allein ins Geblüte gehet, sondern auch selbst zu Blute wird; so muß der Leib seine Nahrung von dem Blute erhalten. Wenn man das Blut stehen lässet, so setzet sich oben Wasser, welches man zum Unterscheide des Fließ-Wassers das Saltz-Wasser (*Serum*) oder auch schlechterdinges das Wasser des Blutes zu nennen pfleget. Wenn man es in einem Löffel über ein Licht oder glüende Köhler hält, so gerinnet es wie eine Gallert, ja wenn man es austrocknen läst, so wird es dicke wie ein zeher Leim und endlich auch so harte wie er. Die härtesten Theile unseres Leibes, die Knochen, werden durch das von *Papino* ersonnene Instrument bloß von Wasser und Wärme in eine Gallert aufgelöset, und der Leim, den die Künstler gebrauchen, wird aus der Haut der Thiere zubereitet. Derowegen brauchen die harten und festen Theile des Leibes keine andere Materie zu ihrer Nahrung als das Wasser des Blutes ist. Alle Fasern des Fleisches sind nichts anders als über die maassen sehr subtile Röhrlein, die zusammen durch eine Haut in

Was eigentlich im Blute den Nahrungs-Safft ausmachet.

ein

ein Bündlein gebunden. Diese Röhrlein sind voll Safft, der nichts anders als Geblüte und davon abgesondertes Wasser seyn kan. Und demnach ist das Geblüte geschickt den gantzen Leib zu nähren.

§. 421. Wenn die Röhren in den fleischernen Fasern voll Safft werden, so werden sie dicker als sie vorher waren, und dadurch werden alle fleischige Theile dicker als vorher, und so nimmet der Cörper in die Dicke zu. Uber dem Fleische lieget die Schmeer-Haut, welche zunimmet und dicker wird, auch daher den Leib stärcker machet, wenn sich viel ölichte Materie von dem Geblüte absondert. Wenn die Theile länger werden und der Cörper gröſſer wird; so müssen die Fasern in den Mäußlein und Häuten verlängert werden. Da nun dieses unmöglich durch eine blosse Ausspannung geschehen kan; so ist nöthig, daß sich hin und wieder neue Theile in den durch das Ausspannen erhaltene Räumlein anlegen und mit den übrigen vereinigen. Es lehret die Erfahrung, daß das Wachsthum in die Länge nur biß zu einer gewissen Zeit fort dauret und nach diesem aufhöret. Derowegen müssen die im kleinen vorhandene Fasern sich nur biß auf eine gewisse Länge ausdehnen lassen, denn sonst könnte der Leib fort wachsen, so lange als wir lebeten. Ein

Wie der Leib wächset und zunimmet.

Theil des Leibes ist anders als das andere: allein deswegen ist nicht nöthig, daß ein jedes seine besondere Nahrung habe, maassen wir ein gleiches bey den Pflantzen antreffen (§. 392). Es bleibet aber freylich noch übrig zu untersuchen, woher es eigentlich kommet, daß einerley Nahrung in verschiedenen Theilen zu etwas anders wird. Da die cörperlichen Dinge nicht anders als durch die Art der Zusammensetzung der Theile von einander unterschieden seyn können (§. 614. Met.); so können sie auch von einerley Nahrung nicht anders entstehen, als daß die Theile, die sich absondern, nach Beschaffenheit der Umstände, andere Gröſsen und Figuren haben, auch andere Lagen gegen die übrigen bekommen, wo sie sich ansetzen.

Was noch weiter zu untersuchen.

Wie viel gewiß.

Von der Transpiration.

§. 422. Unser Leib dunstet beständig aus, ob zwar der Dunst so subtile ist, daß wir nichts davon zu sehen bekommen: welche Ausdünstung man die *Transpiration* zu nennen pfleget. *Sanctorius* (a) hat sie zuerst genauer zu untersuchen angefangen und durch fleißiges Abwiegen seines Leibes gefunden, daß alle Tage mehr transpiriret als in funfzehen Tagen durch den Stuhlgang weggehet, ja mehr als sonst in einem Tage durch andere Wege von dem Leibe

Daß der Leib stark transpiriret.

(a) in Medicina Statica sect. 1. Aph. 59. 60.

Leibe weggeworffen wird. Herr *Leuwenhœk* hat (b) durch einen beſonderen Verſuch gezeiget, daß inſonderheit die Hände ſehr ſtarck tranſpiriren. Man kan es auch des Winters ſehen, wenn man in einer kalten Kammer ſchläfft: denn wenn man ſich ſtarck zudecket, und frühe das Bette von der Seite ein wenig aufmachet, ſo ſiehet man einen ſtarcken Dampff heraus gehen, ob man gleich nicht mercken kan, daß man geſchwitzt. Der Schweiß ſowohl als der ſubtile Dunſt, der zu Schweiſſe wird, wenn er häuffig zuſammen fleußt, wird durch die kleinen Drüſen abgeſondert, die unter der Haut liegen: denn dieſe ſind die Inſtrumente, wodurch die Abſonderung von dem Geblüte geſchiehet (§. 419), und gehen kleine Puls-Aederlein hinein, welche das Geblüte zuführen, wovon die Abſonderung geſchehen ſoll, wie längſt *Malpighius* (c) angemercket. Es dringet aber der Schweiß und die ſubtile Ausdünſtungen durch die Schweiß-Löcher der Haut heraus, welche nichts anders als kleine Röhrlein ſind, die

Wie die Tranſpiration geſchiehet.

(b) Epiſt. 80. p. 387. & ſeqq. Conf. Cl. Thümmigii gründliche Erläuterung der Begebenheiten in der Natur part. 1. ſect. 2. p. 73.

(c) de externo olfactus organo p. 39.

aus den Drüsen entspringen und eine freye Eröffnung haben, wie *Steno* und aus ihm *Bartholinus* (d) längst angemercket haben.

Warum der Leib Nahrung brauchet.

§. 423. Und dieses ist die Ursache, warum unser Leib durch Nahrung erhalten werden muß. Denn wenn wir nicht transpirirten, so bliebe der Leib beständig in dem Zustande, darinnen er sich einmahl befindet: weil aber durch die Transpiration ohne Unterlaß viel weggehet (§. 422), so muß es wieder ersetzet werden, wenn er nicht abnehmen soll. Aber eben weil der Leib durch die blosse Transpiration gantz verfället und abnimmet, wenn nicht durch Speise und Tranck der Abgang wieder ersetzet wird; so gehet nicht allein das unnütze, sondern zugleich das nützе weg. Wenn man durch Fasten oder Kranckheit, da man wenig oder gar keine Speise genieſſen können, gantz abgenommen; so wird durch Speise und Tranck der Abgang nach und nach wieder ersetzet (§. 25.). Und deswegen erhellet, daß die Materie, welche ausdunstet nicht bloß diejenige ist, welche durch den Genuß der Speise zuletzt in den Leib hinein kommen, sondern vielmehr diejenige, welche die Substantz des Leibes ausgemacht. Es bestehet demnach unser Leib nicht beständig aus einerley Materie.

Ob er immer aus einerley Materie bestehet.

Das

(d) Cent. 3. Epist. 65. p. 240.

Das 4. Capitel.

Von den Sinnen.

§. 424.

Die Pflantzen werden gleichfalls ernähret und muß durch die Nahrung bey ihnen ersetzet werden, was durch die Transpiration abgehet (§. 394), wie bey den Thieren und Menschen (§. 423.). Und hierinnen kommen sie mit einander überein. Allein bey den Thieren und Menschen ist noch was besonderes, welches die Pflantzen nicht haben, nemlich sie sind mit Sinnen begabet und haben zu dem Ende gewisse Gliedmassen, darinnen einige Veränderungen vorgehen, wenn die Seele empfindet (§. 778. Met.), und können sich aus einem Orte in den andern bewegen.

Worinnen die Thiere von den Pflantzen unterschieden.

§. 425. Indem ich aber von den Sinnen handeln will, so finde ich für nöthig für allen Dingen anzuzeigen, wie weit wir hiervon zu reden nöthig haben. Der Mensch bestehet aus Leib und Seele, und ist zwischen beyden eine vollkommene Harmonie (§. 765. Met.), daß nichts in einem vorgehet, in welchem nicht zugleich im andern etwas zusammen träffe, die nicht anders als durch die vollkommene Weisheit GOttes hat können eingerichtet werden (§. 765. 886. Met.). Was nun in der Seele vorgehet, ist eine

Wie weit wir von Sinnen hier zu handeln haben.

Sache, die hieher nicht gehöret, und habe eben daselbst, wo ich von der Seele gehandelt, meine Gedancken hiervon eröffnet. Hingegen die Veränderungen, welche sich im Leibe ereignen, müssen wir hier erklären, wo wir von dem, was im Leibe vorgehet, handeln.

Wie das Sehen geschiehet.

§. 426. Der vornehmste unter den Sinnen ist das Gesichte (§ 827. Met.) und dienet darzu das Auge. Dessen Bau habe ich zwar schon anderswo (§. 22. Optic.) erkläret: allein da nicht alle die Mathematick studiren, welche sich auf die Physick legen, muß ich hier davon wiederhohlen, auch zum Theil weiter ausführen, was davon in gegenwärtigem Orte zu wissen nöthig ist. Denn wir haben hier eine andere Absicht, als in der Optick. Dort verlangen wir bloß einen Grund, daraus sich die Regeln des Sehens erklären lassen: hier aber suchen wir die gantze Veränderung, so viel es der Zustand der Sache leidet, die in dem Leibe vorgehet, zu begreiffen. Das fördere Theil des Auges ist eine durchsichtige Haut, dadurch das Licht in das Auge fället, welche die Horn-Haut (*cornea*) genennet wird. Darunter ist der Stern (*Pupilla*) oder eine Eröffnung, welche sich bald in die Enge zusammen ziehet, bald weiter aus einander giebet, nachdem viel oder wenig Licht hinein fället. Sie ist in der farbigen Haut, davon

Wie weit man in der Physick davon handelt.

Structur des Auges.

der

der Theil, so durch die Horn-Haut durchschimmert, der Regenbogen (*Iris*) genannt wird. Die mit der Horn-Haut verknüpffte harte Haut (*Sclerotica*) befestiget das Auge und wird nicht unrein wegen des weissen Häutleins (*Adnata*), damit sie überzogen. Ja weil sie dadurch glatt ist, lässet sich das Auge leicht hin und wieder bewegen: welches insonderheit nöthig ist, weil man das Auge gerade gegen die Sache richten muß, wenn man genau sehen will. Die schwartze Haut (*choroidea*) verdunckelt nicht allein das Auge: sondern da *Ruysch* viel kleine Puls-Adern darinnen observiret, so wird auch dadurch dem Auge Nahrung zugeführet und dieselbe nicht ungeschickt in den Kulmusischen Tabellen das Ader-Häutlein genennet. Endlich hinten lieget darüber das netzformige Häutlein (*retina*), welches aus den subtilen Fäserlein des Gesichts-Nerven (*nervi optici*) wie ein dünnes Gewebe sich ausbreitet. Es sind aber in diesem hohlen Auge verschiedene Feuchtigkeiten, die nicht allein die Höhle ausfüllen, sondern auch zum Sehen dienen. Mitten im Auge ist die Crystalline Feuchtigkeit (*humor crystallinus*), welche einem geschliffenen Glase gleichet, und daher die durch den Stern einfallenden Strahlen des Lichtes dergestalt bricht, daß, die aus einem Puncte der Sache ausgeflossen waren, hinten

Was für Veränderung im Auge vorgehet, wenn wir sehen.

ten auf dem netzförmigen Häutlein in einem Puncte wieder zusammen kommen und dadurch die Sache abbilden, zwar sehr subtil und verkehrt, aber überaus deutlich mit allen Farben, die sie haben (§. 32. Optic.). Und dieses ist die gantze Absicht des Auges. Ausser dieser Feuchtigkeit ist noch gleich unter der Horn-Haut die wässeriche *(humor aqueus)* vorhanden, welche nicht allein diese, sondern auch die farbige Haut und die Crystalline Feuchtigkeit anfeuchtet: denn alle haben es nöthig. Die Horn-Haut und Crystalline Feuchtigkeit verlieren ihre Durchsichtigkeit, wenn sie trocken werden: die farbige Haut muß weich erhalten werden, damit sich der Stern, nachdem es die Nothdurfft erfordert, erweitern und zusammen ziehen lässet. Weil die Crystalline Feuchtigkeit näher zu dem netzförmigen Häutlein gebracht werden muß, wenn man etwas von weiten siehet, hingegen aber weiter davon, wenn man eine Sache in der Nähe siehet; so wird er durch Hülffe der so genannten *proceſſuum ciliarium* beweget, wie man aus demjenigen deutlicher verstehen wird, was nach diesem von der Bewegung der Mäußlein wird beygebracht werden. Endlich in dem hinteren Theile des Auges finden wir die gläserne Feuchtigkeit *(humorem vitreum)*, welche, da sie nicht flüßig ist, dazu dienet, daß die Crystalline

in

in gehöriger Weite von dem netzförmigen Häutlein, so lange als es nöthig ist, erhalten werden kan, und weil sie mit der Crystallinen nicht einerley Dichtigkeit hat, die Strahlen des Lichtes noch weiter bricht, damit sie desto genauer auf dem netzförmigen Häutlein mit einander vereiniget werden. Das Licht, welches auf dem netzförmigen Häutlein ein der Sache ähnliches Bildlein formiret, theilet dem Gesichts-Nerven eine Bewegung mit, die biß in das Gehirne gebracht wird (§. 778. Met.). Und hierinnen bestehet die Veränderung, welche in dem Leibe vorgehet, indem wir sehen.

Was weiter daraus erfolget.

§. 427. Zu dem Gehöre ist das Ohre gewidmet. Der äussere Theil *(auricula)* ist zwar weich, damit man nicht gedruckt wird, wenn man darauf lieget, jedoch aber bestehet er aus einem Knorpel, damit der Schall, der davon aufgefangen wird, in das innere Ohre sich reflectiren lässet. Der Schall, sowohl derjenige, der vor sich hinein fället, als von dem äusseren Theile reflectiret wird, paßiret den Gehör-Gang *(meatum auditorium)* und ist von innen gantz knochig, weil der Schall von dem weichen geschwächt wird, aber nicht von hartem. Die darinnen vorhandene kleine Drüsen sondern das Ohrenschmaltz ab, welches durch seinen bitteren Geschmack das Ungeziefer vertreibet, daß es in das Ohre nicht hinein kreucht.

Was im Leibe geschiehet wenn wir hören.

Wie der Schall ins Ohre kommet.

Wie er das Trummel-Fell rühret.

kreucht. Zu dem Ende des Gehör-Ganges stösset der Schall an das Trummel-Fell (*membranam tympani*), welches vermittelst der Gehör-Knochen, als dem Hammer (*malleo*), Amboße, (*incude*), Steigbiegel, (*Stapede*) und dem rundten Beinlein (*orbiculari*) starck gespannet, wenn der Schall schwach ist, hingegen mehr nachgelassen wird, wenn derselbe starck ist. Denn wenn das scharf gespannte Fell zu starck gestossen wird, so wird es schlaff, daß es sich nach diesem nicht mehr von einem schwachen Schalle bewegen lässet. Und daher kommet es, daß die Leute, welchen öffters ein starcker Knall oder Schall in die Ohren fähret, als z. E. die Constabler und diejenigen, welche grossen Glocken nahe stehen, wenn sie geläutert werden, nicht mehr leise hören. Die innere Höhle des Ohres, die in einem harten Knochen gebildet, und durch das Trummel-Fell von dem Gehör-Gange unterschieden wird, ist voll Lufft. Derowegen da der Schall nichts anders ist als eine gewisse Art der Bewegung der Lufft (§ 7. T. III. Exper.), so kan er auch dem Trummel-Felle keine andere Bewegung mittheilen. Wenn aber das Trummel-Fell gestossen wird, drucket es die darinnen enthaltene Lufft zusammen und indem es zurücke springet, giebet sich auch die in der Trummel enthaltene wieder zurücke, und er-

Wie er in das innere Ohre gebracht wird.

erhält dadurch eine solche Bewegung, wie in dem Schalle erfordert wird (§. 10. T. III. Exper.). Und auf solche Weise wird der Schall in das innere Ohre gebracht. Dieser Schall fähret durch das längliche und circulrundte Fenster in den innersten Theil des Ohres oder den Irrgang *(Labyrinthum)*, darinnen sonderlich in der Schnecken-förmigen Wendung *(cochlea)* der Schall wie in einem Sprach-Rohre verstärcket wird. Die innersten Höhlen sind mit ausgespannten Nerven bekleidet, die der Schall berühret, wie das Licht das netzförmliche Häutlein im Auge, und die daselbst verursachte Bewegung wird zu dem Gehirne fortgebracht (§. 778. Met.). Und hierinnen bestehet die Veränderung, welche sich in dem Leibe ereignet, indem wir hören. Aus dem Gehör-Gange gehet eine theils beinerne, theils knorpliche Röhre in den Mund, und dieses ist die Ursache, warum man durch den Mund hören kan, auch einige sich angewöhnen das Maul und die Nasen aufzusperren, wenn sie recht hören wollen. Wir dörffen uns nicht befremden lassen, daß die Lufft durch ihre Berührung den Nerven so vielerley unterschiedene Bewegungen mittheilen kan, als sich Unterscheid in dem Schalle findet: denn wir haben es ja auch nicht anders bey dem Auge gefunden, wo das Licht der Nerven

Wie die Gehör-Nerven gerühret werden.

Warum man durch den Mund höret.

Schwierigkeit wird weggeräumet.

so

so einen grossen Unterscheid in der Bewegung gewähret als wir bey den Sachen wahrnehmen, die wir sehen.

Wie der Schall durch die Lufft fortgebracht wird.

§. 428. Der Schall wird durch die Lufft fortgebracht (§. 6. T. III. Exper.), indem in den kleinen Cörperlein eines klingenden Cörpers eine Erschütterung entstehet, wodurch sie hin und wieder beweget werden (§. 8. 10. T. III. Exper.). Wenn eines von ihme aus seiner Stelle weicht; so stösset es an die Lufft und drucket ein Lufft-Cörperlein entweder eintzeln (§. 665. Met.) oder auch mit andern zusammen (§. 122. T. I. Exper.). So bald es wieder zurücke weichet, gehet die Lufft gleichfals wieder aus einander, und zwar weil es weiter zurücke weichet, als in seine vorhergehende Stelle, breitet sie sich mehr aus als vorher, und hingegen die von der andern Seite wird zusammen gedrücket. Da nun die Bewegung der kleinen Cörperlein in einem klingenden Cörper eine Weile fort dauret, ehe sie wieder gantz vergehet, wie es die Erfahrung giebet, wenn man z. E. an eine Glocke, oder auf eine Trummel schläget, auch die Art der Bewegung es mit sich bringet; so dauret gleichfals die Bewegung der Lufft-Cörperlein eine Weile, und werden dieselbe gleichfals nicht allein hin und wieder beweget, sondern zugleich bald zusammen gedruckt, bald durch einen weiteren Raum ausgebreitet.

tet. Ein jedes Lufft-Cörperlein berühret rings herum viele, und die Bewegung wird in solchem Falle durch einen grossen Raum gar bald durchgebracht (§. 122.): derowegen beweget das eine Lufft-Cörperlein wiederum das andere und entstehet eine Erschütterung in ihnen durch einen weitläufftigen Raum, dergleichen in den Cörperlein des klingenden Cörpers zu verspüren.

§. 429. Wir finden, daß es einen Wiederschall giebet, wenn man z. E. in einem gewölbeten Orte starck redet: wovon wir ein klares Exempel in den Creutz-Gängen der Klöster und insonderheit in den hohen Kirchen haben, wenn wenig Volck darinnen ist und der Prediger starck redet. Der Schall den man noch höret, wenn der andere schon vergangen ist, wird der Wieder-Schall genennet. Man findet leicht, daß der Schall sowohl als das Licht (§. 146. T. II. Exper.) sich reflectiren lässet, und in der That der Wiederschall nichts anders ist, als der reflectirte Schall. Nemlich wenn er an einen harten Cörper, dergleichen ein Gewölbe in der Kirche, oder im Creutz-Gange ist, anschläget; so beweget er sich wieder zurücke, nicht anders als wenn daselbst ein Cörper vorhanden wäre, der eben dergleichen Schall erregete. Der Schall beweget sich in einer Secunde über 1000. Schuhe (§. 11. T. III. Exper.).

Was der Wiederschall ist.

Erklärung des Wortes.

Wie er entstehet.

Dero-

Derowegen wo das Ohre von dem Cörper, der ihn reflectiret, nicht weit weg iſt; ſo kommet der reflectirte mit dem andern zu gleicher Zeit hinein. Der Unterſcheid iſt nicht mercklich, und wird dadurch der Schall bloß verſtärcket (§. 12. T. III. Exper.), wie bey den Sprach-Röhren geſchiehet (§. 21. T. III. Exper.).

Wie ein undeutlicher Wiederſchall entſtehet.

Wenn der Schall an vielen Orten zugleich reflectiret wird, deren einer immer näher dem Ohre iſt als der andere; ſo kommet auch von dem reflectirten nicht einerley zugleich ins Ohr, ſondern wenn man z. E. redet, kommen die letzten Sylben eines Wortes mit den vorhergehenden Sylben eines andern zugleich biß zu dem Ohre zurücke. Und denn iſt es eben ſo viel, als wenn viele zugleich unter einander ſchreyen und einer immer was anders ſaget als der andere: wodurch ein undeutlicher Thon entſtehet, darinnen man nichts unterſcheiden kan. Und ſo iſt es mit dem Wieder-Schalle in den Creutz-Gängen der Klöſter, in gewölbeten Kirchen, groſſen Sälen ꝛc. beſchaffen, wenn nichts zugegen iſt, was von allen Seiten, in der Nähe und in der Ferne, die Reflexion hindert.

Wenn er deutlich iſt.

Hingegen wenn der Schall in einem Orte allein reflectiret wird, ſo bleibet er deutlich, wie er an ſich iſt: denn es iſt nichts mehr vorhanden, welches die Deutlichkeit hindern könnte. Iſt nun derſelbe Ort weit

gnung

gnung weg, so kommet der Schall, der reflectiret wird, wieder zurücke, indem der andere aufhöret, und man kan ihn deutlich vernehmen. Und dieser Wiederschall ist eigentlich derjenige, den man *Echo* nennet. Es wird demnach dazu erfordert, daß ein Cörper vorhanden, der den Schall reflectiret, und so weit entfernet ist, daß der reflectirte erst wieder zurücke kommet, wenn der andere schon aufhöret. Weil er aber auch starck gnung seyn muß, so ist nöthig, daß er durch wiederhohlte Reflexion wie in einer Röhre (§. 19. T. III. Exper.) und einem Sprach-Rohre (§. 21. T. III. Exper.) verstärcket wird, wie z. E. geschiehet, wenn viele glatte Stämme der Bäume in einem Walde nahe bey einander stehen, oder auch Felsen einen eingebogenen Winckel und engen Gang machen. Je weiter das Echo weg ist, je mehr Sylben, ja Wörter saget es nach, denn je längsamer kommet der reflectirte Schall zurücke und je mehr ist noch davon übrig, wenn der andere schon gantz aufgehöret.

§. 430. Das merckwürdigste unter allem, was wir hören, ist die Sprache. Ihre Materie ist der Athem, oder die Lufft, so aus der Lungen fähret. Der Athem gehet stille heraus und ist vor sich nicht lautbahr: wenn er demnach lautbahr werden soll, müssen die Lufft-Cörperlein, daraus er bestehet, Was die Stimme und Sprache ist.

in eine Erschütterung gesetzet werden (§. 428.). Und diesen lautbahren gemachten Athem nennet man die Stimme. Er wird aber durch den Kopff der Lufft-Röhre (*laryngem*) lautbahr gemacht: denn indem die dazu verordneten Mäußlein die Knorpel, daraus er bestehet, auf und nieder bewegen, und zwar sehr schnelle, bekommet der Athem, welcher heraus fähret, eine solche Erschütterung, als zur Stimme nöthig ist. Es lässet sich auch der Ritz, wodurch der Athem aus der Lunge fähret, durch besondere Mäußlein erweitern und enger machen, nachdem die Stimme grob oder klein seyn soll. Und eben deswegen haben Kinder und Weibs-Personen eine feine Stimme, weil bey ihnen der Ritz im Kopffe der Lufft-Röhre (*glottis*) enge ist. Die Bewegung der Knorpel im Kopffe, so einer Erschütterung gleichet, kan man mit dem Finger fühlen, wenn man unter dem Reden denselben von aussen oben an die Gurgel leget. Die Stimme wird zur Sprache, wenn sie durch den Mund, die Zunge, den Gaumen, die Zähne ꝛc. auf verschiedene Art verändert wird, wie insonderheit Amman (a) ausgeführet. Die lautbahren Buchstaben kommen von der blossen

Wie die Stimme entstehet.

Wie die Stimme zur Sprache wird.

(a) in Dissertat. de loquela c. 2. p. 62. 79.

blossen Eröffnung des Mundes her. Wenn man das a ausspricht, bleibet die Zunge unbeweglich liegen und der Mund wird am weitesten aufgethan, und fähret die Stimme durch den weiten Mund ohne irgendwo anzustossen heraus. Das e kommet heraus, wenn der Mund wenig aufgethan ist, die Lippen in ihrer ordentlichen Lage verbleiben und die Stimme an die Zähne ein wenig anstösset, die nicht gar zu weit von einander gebracht sind. Das i wird wie das e ausgesprochen, nur daß die Zunge in der Mitten etwas erhaben gemacht wird, damit der Raum zwischen ihr und dem Gaumen enger wird und, weil sich die Lufft alsdenn geschwinder beweget (§. 348), die Stimme etwas stärcker an die Zähne anschlägt. Das o und u entstehen durch die Lagen der Lippen. Wenn sie hinten gegen den Winckel zu beyden Seiten einander berühren, mitten im Munde aber von einander bleiben und daher ein wenig hervor gespitzt werden, wie wenn man blasen will; so höret man das o; hingegen erschallt, das u, wenn der Mund mehr zugespitzt wird, wie wenn man starck blasen will. Und solchergestalt kan man einem, der da redet, aus dem Munde absehen, was er für einen lautbahren Buchstaben ausspricht. Die stummen Buchstaben werden nicht weniger durch Veränderung der Figur des Mundes, und

Wie das a

e

i

o

u ausgesprochen wird.

Wie die stummen

ausgesprochen werden.

durch Hülffe der Zunge und Zähne formiret, und lautbahr gemacht, wenn lautbahre dazu kommen. Z. E. das m erfordert eine starcke Zusammendruckung der Lippen, das p eine noch stärckere, das b aber eine gelinde. Wenn demnach zu dem m ein a vorher kommet, so thut man den Mund weit auf und druckt die Lippen vornen feste zusammen: Hingegen wenn das a hinten stehet, werden die Lippen anfangs zusammen gedruckt und nachdem von einander und der Mund weit aufgethan. Wenn man das k ausspricht; werden die Lippen nur zu den Seiten zusammen gethan und vornen behält der Mund eine kleine Eröffnung. Das n schallet durch die Nase durch und wird mit einer Bewegung der Flügel *(pinnarum)* unten an der Nase ausgesprochen. Ein mehreres anzuführen ist nicht nöthig, weil ich bloß die allgemeinen Gründe von Formirung der Sprache mir zu erklären vorgenommen. Gleichwie aber verschiedene und insonderheit Amman durch Hülffe dieser Erkäntniß, die von Natur Tauben und Stummen reden gelehret, auch dahin gebracht, daß sie andern an dem Munde absehen können, was sie geredet; so könnte man nicht allein über dieses selbst die Hörenden in der Jugend unterrichten, daß sie einem an dem Munde absehen könten, was man redet (welches in vielen Fällen

als m, p und b

k

und n

Nutzen dieser Erkäntniß.

len nicht ohne Nutzen seyn würde, sondern man könnte auch die Aussprache in Schrifften auf die Nachkommen bringen, welche wir bey den todten Sprachen bißher verlohren. Unterdessen bleibet es allerdings was wunderbahres, daß, da bey einem jeden Buchstaben, wenn er formiret wird, so vielerley geschehen muß, wir dennoch so geschwinde fort reden und, was noch mehr ist, andere, die sich in dieser Kunst geübet, alles, was mit und im Munde vorgehet, behende mercken können.

Was geschiehet, wenn wir riechen. Worinnen der Geruch bestehet.

§. 431. Der Geruch bestehet in einem subtilen Ausfluß aus den riechenden Cörpern. Wir haben ein gantz klares Exempel, an der sympatetischen Dinte, die durch den starcken Gestanck das ihre verrichtet (§. 128. T. II. Exper.). Denn wo der Gestanck durchdringet und findet mit Silber-Glette geschriebene Buchstaben, da hängen sich die subtilen Theile an und machen sie dadurch schwartz. Campfer hat einen sehr starcken Geruch: aber er verreucht sich gar, daß nichts davon übrig verbleibet, welches eine Anzeige ist, daß er sich nach und nach gantz in einen subtilen Ausfluß, gleichsam wie in einen unsichtbahren Rauch, resolviret. Man kan es auch gantz deutlich daher erkennen, daß wir Sachen riechen, die von unserer Nase weit weg sind. Da nun etwas in die Nase kommen muß, wenn wir

riechen sollen; so muß nothwendig aus dem Cörper, der einen Geruch hat, etwas herausgehen, so biß in unsere Nase kommen kan. Eben dieses wird dadurch bestetiget, daß sich von einer wohlriechenden Blume, die wir von der Nase etwas weit halten, der Geruch in dieselbe ziehen lässet. Daß die kleinen Cörperlein, die den Geruch ausmachen, sehr subtile seyn müssen, hat man längst daraus erkandt, daß Cörper lange in der Lufft liegen und einen grossen Raum mit ihrem Geruche beständig erfüllen: dessen ungeachtet aber doch keinen mercklichen Abgang an ihrem Gewichte leiden. Es ist bekandt, daß Boyle ein Stücke Teuffels-Dreck gantzer 6 Tage seinen Gestanck ausbreiten lassen, und doch kaum einen Abgang von dem achten Theile eines Granes verspüret. Und hat daraus Johann Keil (a) die Grösse eines Geruch-Stäubleins durch geometrische Rechnungen zu determiniren gesucht.

Subtilität der Geruch-Stäublein.

Die Nase ist von innen mit einem Häutlein überkleidet, wo die inneren Höhlen des Sieb-Beines *(ossis cribrosi)* sind, darinnen viel Nerven anzutreffen. Wenn demnach mit der Lufft, die wir im Athemhohlen an uns ziehen, die Geruch-Stäublein zugleich in die Nase gezogen und wieder

Was für Veränderung sich in der Nase ereignet, indem wir riechen.

(a) in introduct. ad veram Physic. lect. 5. p. 42. & seq. 99.

wieder die Nerven angestossen werden; so ist kein Wunder, daß dadurch eine Bewegung entstehet, wie in dem Auge und Ohre (§. 426. 427), die biß zu dem Gehirne fortgebracht wird, daraus vermöge der Anatomie die Nerven-Häutlein in der Nase ihren Ursprung nehmen. Daß wir bloß riechen, indem wir die Lufft durch die Nase an uns ziehen, keinesweges aber der Geruch vor sich hineinkommet, oder auch, wo ferne solches geschiehet, die Geruch-Stäublein nicht Krafft genung haben, die Nerven Häutlein auf gehörige Weise zu bewegen, hat *Lowerus* durch einen Versuch erwiesen, indem er einem Hunde die Lufft-Röhre ausgeschnitten und heraus gewendet, daß er nicht mehr durch die Nase Lufft an sich ziehen können, und gefunden, daß ihm alsdenn auch der Geruch auf einmahl vergangen. Da man in der Chymie findet, daß wohlriechende Sachen entweder viel Saltz, oder viel Oele geben, hingegen die wenig oder gar nichts von beyden haben, auch einen schlechten Geruch von sich geben; so hat man längst daraus geschlossen, daß die Geruch-Stäublein durch Vermischung subtiler Oel- und Saltz-Stäublein mit einander entstehen.

Daß die Geruch-Stäublein durch die Lufft in die Nase gebracht werden.

Was sie eigentlich sind.

§. 432. Dem Geschmacke dienet die Zunge, welche mit drey Häuten überzogen, davon das unterste Häutlein das subtileste

Wie es mit dem Ge-

schmacke beschaffen.

ist und das Zungen-Häutlein (*tunica papillaris nervosa*) genennet wird. Es sind in der Zunge viel Nerven, die sich in kleinen Aestlein hin und wieder zertheilen und endlich gleichsam in kleinen Wärtzleinen (*papillis*) sich endigen, wie insonderheit *Carolus Fracassatus* (a) ausgeführet.

Wo der Geschmack geschiehet.

Daß hauptsächlich diese Nerven-Wärtzlein zum Geschmacke dienen, lässet sich zur Gnüge daraus abnehmen, weil man daselbst am meisten schmecket, wo sie am häuffigsten anzutreffen, als wie vornen in der Spitze der Zunge. Saltze sind nicht allein vor sich gantz und gar schmackhafft, sondern geben auch andern Sachen einen Geschmack. Sie lassen sich in Wasser, absonderlich auch von dem Speichel auflösen (§. 368). Derowegen da die Speisen erst schmecken, wenn sie gekäuet und mit Speichel vermenget werden; so hat man die Saltz-Theilgen, die in den schmackhafften Cörpern hin und wieder anzutreffen seyn, vornehmlich für dasjenige gehalten, was den Geschmack verursachet. Jedoch lässet sichs nicht wohl behaupten, daß die blossen Saltze, das heißt, bloß die Materie, so sich im Wasser auflösen lässet, den Geschmack

Was den Geschmack verursachet.

(a) in Dissertatione epistolica de lingua, quæ legitur inter opera Malpighii p. m. 175. & seq.

schmack machet: denn es kan wohl seyn, daß noch andere Materien in den schmackhafften Cörpern vorhanden sind, die mit zu dem Geschmacke dienen, weil die Saltze nicht in so grosser Menge in den Cörpern angetroffen werden, wie es der Geschmack zu erfordern scheinet, als auch insonderheit weil durch blosses kochen, backen, braten und andere dergleichen Veränderungen die Sachen einen gantz andern Geschmack bekommen, daran nicht die blosse Veränderung der Saltze Schuld zu seyn scheinet. Ich finde aber noch nirgends solche Versuche, daraus sich die Sache mit Gewißheit entscheiden liesse und muß es daher zu mehrerer Gewißheit ausgesetzt seyn lassen. Es mögen nun aber die kleinen Cörperlein, welche den Geschmack verursachen, blosse Saltze, oder auch noch andere seyn; so bringen sie doch insgesammt den Geschmack nicht anders vor als durch Berührung der Nerven-Wärtzlein, wie wir vorhin auch bey dem Geruche gesehen.

Was noch ausgesetzt verbleibet.

§. 433. Da dergleichen Nerven-Wärtzlein in der Haut häuffig anzutreffen, sonderlich in der Menge an den Orten, wo das Gefühle am zärtesten ist; so darf man auch nicht zweiffeln, daß nicht das Fühlen durch Berührung derselben entstünde. Daß aber auch die daselbst verursachte Bewegung durch die Nerven biß zu dem Gehirne

Wie das Fühlen geschiehet.

fortgebracht wird, erhellet aus denen dadurch in andern Gliedmassen verursachten Bewegungen (§. 778. Met.).

Das 5. Capitel.

Von der Bewegung der Thiere und des Menschen.

§. 434.

Wie die Bewegung geschiehet.

Alle Bewegungen, die wir in den Thieren und dem Leibe der Menschen antreffen, geschehen vermittelst der Mäußlein. Es bestehet das Mäußlein (*musculus*) aus drey Theilen, dem Kopffe, dem Bauche und dem Schwantze. Der Kopff ist das Ende, so unbeweglich bleibet, und gegen den sich der Schwantz beweget: der Schwantz hingegen das andere Ende, so beweget wird, und endlich der Bauch der mittlere Theil, welcher aus lauter fleischernen Fasern bestehet. Wenn nun der Theil, daran der Schwantz befestiget ist, z. E. das Achsel-Bein (*os humeri*) beweget werden soll; so müssen die Fasern im Bauche des Mäußleins, das die Bewegung verrichtet, kürtzer werden: denn sonst ist nicht möglich daß der Schwantz mit dem Beine gegen seinen Kopff zu beweget werden kan. Hierinnen stimmen alle insgesammt überein: allein

wenn

wenn es auf die Frage kommet, wie die Verkürtzung der Fasern geschiehet, so sind nicht alle einerley Meinung.

§. 435. Ehe die fleischerne Fasern verkürtzet werden und dadurch eine Bewegung erfolget, muß vorher durch die Nerven oder Spann-Adern dem Mäußlein etwas flüßiges zugeführet werden, welches wir den Nerven-Safft (*succum nervosum*) nennen wollen, die Alten aber mit dem Nahmen der Lebens-Geister (*Spirituum animalium*) beleget. Man kan es am besten durch folgenden Versuch erweisen. Wenn man einen Hund lebendig aufschneidet und den Nerven, der zu dem Zwerg-Felle (*diaphragma*) gehet, bindet: so höret die Bewegung des Zwerg-Felles bald auf. Streichet man mit ein paar Fingern von dar an, wo man ihn gebunden, gegen das Zwerg-Fell hinunter; so beginnet es noch etliche mahl sich auf und nieder zu bewegen und höret nachdem die Bewegung auf, biß man den Nerven wieder aufbindet. Eben so bekräfftiget die Erfahrung, daß das Glied lahm wird, wenn die Nerven, so hineingehen, zerschnitten werden. Man hat sich demnach eingebildet, als wenn die Fasern, welche nichts anders als kleine Röhrlein sind, die mit einem Saffte erfüllet, von dem Nerven-Saffte aufgeblasen würden, wodurch sie nach der Dicke zunehmen, nach

Wie die fleischerne Fasern verkürtzet werden.

Daß der Nerven-Safft dazu nöthig.

Erste Manier die Verkürtzung der Fasern zu erklären.

der

der Länge aber verkürtzet werden, und hat Sturm (a) solches durch die Blasen-Machine erläutert, womit ein schweeres Gewichte sich in die Höhe blasen lässet. Es ist aber dieser Meinung, unerachtet sie viel Beyfall gefunden, die Erfahrung zuwider, massen schon *Lowerus* angemercket, daß das Mäußlein kleiner und härter wird, indem es die Bewegung verrichtet, da es vielmehr grösser werden müste, wenn es aufgeblasen würde. Und hat schon *Glissonius* (b) einen Versuch angewiesen, da man augenscheinlich sehen kan, daß das Mäußlein in der Bewegung nicht grösser wird. Man nimmt eine weit gläserne Röhre, darein ein Mann, der starcke Mäußlein hat, den gantzen blossen Arm hinein stecken kan. Auf der Seite bey der oberen Eröffnung wird ein enges Röhrlein angemacht, darinnen das Wasser in die Höhe treten kan, wenn es aus der grossen Röhre getrieben wird. Wenn der Arm darinnen ist, füllet man die gröste Röhre voll mit Wasser und verwahret die Eröffnung um den Arm herum auf das beste, damit daselbst kein Wasser heraus kommen kan. Der Ausgang zeiget,

Ist der Erfahrung zuwider.

(a) in Collegio Curioso part. 2.
(b) in Tractat. de Ventriculo & intestinis c. 8.

zeiget, daß ſich das Waſſer in der kleinen Röhre ſetzet, indem die Bewegung geſchiehet: welches zur Gnüge anzeiget, daß die Mäußlein in derſelben nicht aufſchwellen, ſondern vielmehr in einen kleineren Raum gebracht werden. Wir finden, daß die fleiſcherne Faſern mit andern viel ſubtileren von dem Haar-Wachſe wie ein Gewebe durchſchoſſen ſind. Wenn demnach dieſelben geſpannet werden, drucken ſie die fleiſchernen Faſern nieder, daß ſie die Figur einer Schlangen-Linie erhalten. Solchergeſtalt werden ſie kürtzer und das Mäußlein wird doch nicht dicker, ſondern dünner und härter: wie man es denn auch fühlen kan, daß es härter iſt in der Bewegung, als auſſer derſelben. Es ſtimmet demnach dieſe Erklärung ſowohl mit der Art der Zuſammenſetzung der Mäußlein, als auch mit der Erfahrung überein.

§. 436. Wir haben ſowohl hier, als bey anderer Gelegenheit angenommen, daß die Nerven hohl ſeyn und in ihnen eine ſubtile flüßige Materie angetroffen wird, welche man den Nerven-Safft nennet. Nun erfoderte es wohl weiter keinen Beweis, weil die Beſchaffenheit der Sachen, die dadurch erkläret werden, dergleichen erfordern: allein weil gleichwohl einige ſolches in Zweiffel ziehen, ſo wird nicht unnöthig ſeyn, wenn ich es hier weiter ausführe. Beſchaffenheit der Nerven und ob ein Nerven-Safft vorhanden.

führe. Es hat demnach *Leeuwenhœck* (a) subtile Scheiblein von Nerven, die nicht gröſſer als ein Haar vom Barte geweſen, abgeſchnitten und, nachdem er ſie anfangs eingeweichet und auf einem Glaſe trocknen laſſen, unter das Vergröſſerungs-Glaß gebracht. Da er denn wahrgenommen, daß ein einiger von ſolchen ſubtilen Nerven aus vielfältigen kleinen Röhrleinen beſtehet, darinnen ein Safft vorhanden, als welcher nach dieſem, da das Scheiblein trocken war, wie ein kleiner Hügel zu ſehen geweſen.

Wie wir Athem hohlen.

§. 437. Unter den ſteten Bewegungen, die ununterbrochen im Leibe vorgehen, iſt inſonderheit das Athemhohlen, welches deswegen insbeſondere zu erklären, weil es aus der allgemeinen Erklärung der Bewegung, ſo durch die Mäußlein geſchiehet, nicht kan verſtanden werden. Die Lungen beſtehen aus lauter kleinen Bläßlein, darein ſich endlich die Aeſtlein von den gröſſeren Aeſten der Lufft-Röhre zertheilen: denn daher kommet es, daß, wenn man durch die Lufft-Röhre Lufft hinein bläſet, dieſelbe durch die gantze Lufft fähret und ſie aufbläſet (§. 101. T. III. Exper.). Wenn nun die Mäußlein zwiſchen den Rippen ſich zuſammen ziehen (§. 435), ſo wird dadurch

Innere Beſchaffenheit der Lunge.

Wie die Lufft in die Lunge fähret.

(a) in Epiſt. Phyſiolog. epiſt. 32. p. 311.

durch der Ober-Leib (*thorax*) von innen erweitert und muß alsdenn die in der Lunge enthaltene Lufft sie erweitern (§. 101. 102. T. III. Exper.). Weil nun aber dadurch dieselbe dünner wird als sie vorher war, und folgends ihre ausdehnende Krafft abnimmet (§. 125. T. I. Exper.), so kan sie auch der Lufft in der Lufft-Röhre und dem Munde, wie auch der äussern bey dem Munde und der Nase nicht mehr wieder stehen. Derowegen beweget sie sich von aussen hinein: biß sie in der Lunge von eben der Beschaffenheit ist wie die äussere, und wird dadurch das Zwerg-Fell nieder gedrückt. So bald sich aber dasselbe wieder in die Höhe giebet und die Mäußlein nachlassen, werden die Lungen gedruckt und die darinnen enthaltene Lufft wird zusammen gedruckt (§. 122. T. I. Exper.). Weil nun auf solche Weise ihre ausdehnende Krafft verstärcket wird (§. 123. T. I. Exper.), so kan auch die äussere nicht mehr wiederstehen und demnach breitet sie sich weiter aus und fähret so lange durch die Lufft-Röhre heraus, biß die übrige in den Lungen mit der äusseren in wagerechten Stand gesetzet wird. Wenn man in *Willisii* Versuche (§. 102. T. III. Exper.). den Blasebalg als den Ober-Leib ansiehet; so giebet es selbst der Augenschein, daß alles so und nicht anders geschiehet, wie wir es erkläret.

Wie die Lufft wieder herausgestossen wird.

Versuch.

§. 438.

Warum man nicht den Ursprung der Menschen und Thiere erklären, und durch entweder denselben gantz leugnen darf, oder auch nur gewissen Hilfsmitteln denselben aus ihrer Stelle in andere ordentliche Ordnungen bringen.

§. 418. Ich könnte hier zwar noch viel Gründe anführen, die Unmöglichkeit der Menschen und Thiere zu erklären, und durch entweder denselben gantz zu leugnen, oder auch nur gewissen Hilfsmitteln denselben aus ihrer Stelle in andere ordentliche Ordnungen bringen. Allein ich will mich nur auf diejenigen Gründe beruffen, die mir in der Natur selbst an die Hand gegeben worden, und die ich in der vorhergehenden Betrachtung, wie ich hoffe, deutlich genug, aus dem Grunde erwiesen. Es hat auch jeden Lesern (a) dergleichen Arbeit vorbehalten. Allein weil man die Gründe daraus aus der Mathematic nehmen, und ich mich meiner gegenwärtigen Absicht darinnen übergehen muß, was aus mathematischen Gründen einsehen muß: so will ich auch hier selbst die Sache mich bey Seite legen und hingehen, so daß der Mathematic Kundige gelernet, alle Materie zu verstehen erfordert wird, zu Kurtz Werck bestehen.

Das 6. Capitel.

Von Erzeugung der Menschen und Thiere und ihrem Leben und Tode.

§. 419.

Daß es gewiß sey, daß sie aus Saamen entstehen.

Es zeiget die tägliche Erfahrung, daß Menschen und Thiere durch den Beyschlaf eines Mannes und

(a) die Mama animalium.

und Weibleins erzeuget werden, und GOTT zu dem Ende dieselben mit besonderen Geburts-Gliedern versehen, daß sie zu diesem Wercke geschickt würden. Man findet auch bey dem kleinesten Ungezieffer, daß auf eine dergleichen Art ihr Geschlechte fortgepflantzet wird und hat noch niemand ein einiges Exempel anführen können, da eine lebendige Creatur auf eine andere Art wäre erzeuget worden. Denn ob man gleich angiebet, als wenn durch Fäulniß gewisser Materien Ungezieffer hervor gebracht würde; so folget doch daraus noch nicht, daß ohne Beyschlaff eines Männleins und Weibleins dasselbe wäre erzeuget worden. Wir wissen, daß das Ungezieffer Eyer leget, die so lange fort dauren können, biß sie eine bequeme Gelegenheit antreffen, da die darinnen enthaltene Jungen können ausgebrüttet werden. Daß aber fruchtbahre Eyer können geleget werden, ist dem Beyschlaffe zu dancken. Wir haben ein Exempel an den Ringel-Raupen. Ihre Eyer werden von Molcken-Dieben angeschmeisset, dauren den Winter über in der Kälte fort und im Frühlinge brüttet sie die Sonne, so bald sie warm scheinet, aus, die Molcken-Diebe aber begatten sich mit einander, ehe das Weiblein die Ringel an die Bäume anschmeissen kan. Zudem ist

kein Thier erzeuget wird.

Wie aus Fäulniß gewisser Materien Ungezieffer erzeuget wird.

bekandt, daß das Ungezieffer einerley Verwandlungen leidet. Es können demnach auch wohl in einigen Dingen kleine Thierlein vorhanden seyn, die wir mit blossen Augen zu sehen nicht vermögend sind (§. 85. Met.), durch deren Verwandlung nach und nach grössere heraus kommen, die sichtbahr werden. Denn es ist der Erfahrung nicht zuwieder, daß die verwandelten grösser sind als diejenigen, welche sich verwandelt haben. Ein jeder siehet, daß wir hier von der natürlichen Erzeugung reden; nicht aber davon, was GOtt auf eine übernatürliche Art, oder durch ein Wunder-Werck bewerckstelliget (§. 633. Met.). Will man mit diesem Beweise von der Erfahrung genommen nicht zu frieden seyn, so hat man zu bedencken, daß durch die Fäulniß kein organischer Cörper aus einer inorganischen Materie kommen kan, wie unten (§. 444.) weiter ausgeführet wird.

Andere Manier.

§. 440. Wenn der Beyschlaff fruchtbahr seyn soll, muß der männliche Saame sich in die Geburths-Glieder des Weibes ergiessen, als welcher vermöge der beständigen Erfahrung zur Erzeugung natürlicher Weise nöthig ist. *Harvæus*, welcher der erste gewesen, der die Erzeugung der Menschen und Thiere durch angestellte Versuche zu untersuchen angefangen, hat

Ob der Saame des Mannes in die Mutter kommet.

Warum man daran gezweiffelt.

in dem Thier-Garten des Königes von Engelland viele Hündinnen oder Thiere, so wohl von Hirschen, als Tann-Hirschen, die Brunst-Zeit über eröffnet, aber nicht das geringste von dem Saamen darinnen angetroffen, unerachtet sie täglich mit ihren Männleinen zugehalten (a). Weil man nun ohnedem wahrnimmet, daß nach geschehenem Beyschlaffe der Saame wieder heraus fleußt; so ist er auf die Gedancken gerathen, als wenn gar nichts davon in die Mutter hinein käme. Unerachtet er nun sich auf eine Erfahrung vieler Jahre beruffet; so lässet sich doch daraus noch nicht erweisen, daß kein Saame hinein kommen, weil man bey Eröffnung keinen darinnen gefunden, maassen in der Mutter wie in allen innern Theilen der Thiere eine gelinde, aber doch durchdringende Wärme ist, wodurch der Saame nicht allein flüßig, sondern auch gar in einen subtilen Hauch aufgelöset wird, der in die Schweiß-Löcher der Mutter hinein dringen, auch bey der Eröffnung verrauchen kan. Weil wir aber bey Eröffnung der Thiere, ehe sie erkalten, ordentlich finden, daß ein Dampff aus den inneren Theilen in die Höhe steiget, welcher insonderheit in der kalten Lufft wohl

Warum *Harvæi* Observationen nicht erweisen, daß er nicht hinein kommet.

(a) Exercit. 67. de generat. animal. p. m. 290.

zu sehen ist; so lässet sich daraus gar nicht urtheilen: ob eben der Saame, der in die Mutter hinein kommen ist, in einen Dampff aufgelöset wird, oder nicht. Es stimmet unterdessen doch dem *Harvæo* vermöge seiner eigenen Versuche, die er zu dem Ende angestellet, *Regnerus de Graaf* (b) bey. Jedoch hat sich *Verheyen* dieses nicht abschrecken lassen, daß er es nicht selbst versuchen sollte. Und unerachtet er in der Mutter der Schaaffe, Caninichen und Kühe bey öffters wiederhohleten Versuchen nichts finden konnte; so ward er doch endlich einmahl glücklich, als er eine junge Kuhe eröffnete, die 16 Stunden vorher mit dem Bullen zusammen gewesen war. Denn hier traf er in der Mutter einen sehr grossen Antheil Saamen an und war der Mutter-Mund gegen die Scheide offen, von innen aber bey nahe gantz verschlossen. Er hatte vorher öffters aus den Hoden der Ochsen, wenn sie geschlachtet worden, den Saamen heraus gedrückt, damit er ihn erkennen könnte. Und demnach ist klar, daß der Saame in die Mutter kommet, auch der Theil, so hinein kommet, nicht wieder heraus schießt, wenn das Weiblein empfangen soll. Es wird dieses auch noch weiter durch *Leuvvenhoeks* Observation bekräfftiget.

Daß der Saame würcklich in die Mutter kommet.

(b) de partibus genitalibus mulierum.

get. Es hat dieſer ſorgfältige Erforſcher der Natur entdecket (§. 99. T. III. Exper.), daß im männlichen Saamen der Menſchen und Thiere eine unzehliche Menge lebendiger Thierlein anzutreffen. Derowegen iſt es das ſicherſte Mittel, wenn man wiſſen will, ob Saame in die Mutter kommen, oder nicht, daß man nachſiehet, ob dergleichen Saamen-Thierlein in der Mutter anzutreffen ſeyn, oder nicht. *Leuwenhoek* hat die Mutter eines Caninichens eine Viertel-Stunde darnach, als es ſein Werck verrichtet, eröffnet und eine unzehliche Menge Saamen-Thierlein darinnen angetroffen. Es gehören aber zu dieſer Obſervation vortreffliche Vergröſſerungs-Gläſer und wird zugleich dabey eine beſondere Geſchicklichkeit erfordert, die nicht gleich ein ungeübter beſitzet (§. 99. T. III. Exper.). Inſonderheit gehöret hieher, daß der berühmte Anatomicus *Ruyſch* in der Mutter und den Mutter-Trompeten eines Weibes, die im Ehebruch erſtochen ward, den dicken Theil von dem männlichen Saamen angetroffen.

§. 441. Weil die Weiber auch öffters im Beyſchlaffe eine dem männlichen Saamen ähnliche Materie von ſich laſſen, ja dieſes auch bey jungen geilen Weibes-Bildern im Schlaffe geſchiehet, ſowohl

Ob die Weiber einen Saamen haben.

als bey Manns-Personen, denen im Schlaffe der Saamen entgehet (a); so hat man vor diesem geglaubet, daß diese Materie der weibliche Saamen sey, der sowohl als der männliche zur Empfängniß nöthig wäre: welcher Meinung auch *Hippocrates* beypflichtet (b). Allein da diese flüssige Materie bloß von den Drüsen abgesondert worden, die ihre Gänge in die Mutter-Scheide haben, man auch nicht erweisen kan, daß sie wie der männliche Saame in die Mutter hinein kommet; ja wir auch nach diesem sehen werden, daß ohne dieselbe die Empfängniß sich erklären lässet; so hat man nicht gnungsamen Grund, warum man sie für einen Saamen ansehen will, das ist, für eine Materie, die mit zur Erzeugung der Frucht erfordert wird.

Wie die Empfängniß geschiehet.

§. 442. Als *Harvæus* seine Observationen mit den Thieren der Hirsche und Tann-Hirsche fleißig anstellte, nahm er um den 12 und 14 Novembris in der Mutter ein Eyelein wahr, und ward dadurch gewiß, daß nun die Empfängniß geschehen war, maassen bekandt, daß die Frucht in Mutter-Leibe in Häuten als wie in einem Eye

(a) Verheyen Anat. lib. 2. Tract. 2. c. 16. p. 71.

(b) in libro de genitura.

Eye eingewickelt ist, auch er selbst niemahls in den ersten Monathen nach der Empfängniß die Frucht anders als wie ein Eye gefunden (a). Nun trifft man in den Eyer-Stöcken *(ovariis)*, die zu beyden Seiten der Mutter sind, eben solche Eyerlein, ob zwar etwas kleiner an. Derowegen war gleich die Vermuthung, daß sie daraus in den Leib kommen müssen. Damit man nun dessen desto mehr versichert wäre, hat *Nucke* folgenden Versuch angestellet. Er schnitt einen Hund, nachdem er gelauffen hatte, von der lincken Seite auf und nahm den daselbst liegenden Theil von der Gebähr-Mutter heraus. Weil er nun merckte, daß im Eyer-Stocke zwey Eyer gröser aussahen als die übrigen, band er zwischen dem Eyer-Stocke und der Mutter-Scheide die Gebähr-Mutter und heilete innerhalb 8. Tagen die Wunde wieder zu. Als er nach 20 Tagen den Hund eröffnete, fand er in dem verbundenen Theile zwey junge: hingegen in dem andern Theile gegen die Scheide war keines anzutreffen. Es war demnach hieraus klar, daß das Eyerlein durch den männlichen Saamen anfängt zu wachsen und aus dem Eyer-Stocke in die Mutter gebracht wird. So bald es

Ob die Eyerlein aus den Eyer-Stöcken in die Mutter kommen.

(a) Exercit. 69. p. m. 296. conf. p. 303. 304.

es nun da hinein kommet und hinten anwächst; so ist auch die Empfängniß geschehen.

Wie das Eyerlein in die Mutter kommet.

§. 443. Man findet keinen Weg, dadurch der Saame zu dem Eyer-Stocke und aus diesem das Eyerlein in die Mutter kommen kan, als die Mutter-Trompeten (*tubas Fallopianas*), die zu beyden Seiten der Mutter über den Eyer-Stöcken liegen. Und es hat ja *Ruysch* nach verrichtetem Beyschlaffe den männlichen Saamen und andere haben bey schwangeren Weibern, welche verstorben, Kinder in der Mutter-Trompete gefunden, woselbst das Eyerlein angewachsen und die Frucht sich zu nähren angefangen und zugenommen, dergleichen Exempel *Littre* aus seiner Erfahrung anführet (b), welcher zugleich erinnert, daß er in den Eyer-Stöcken dieses Weibes so viel Narben angetroffen, als sie Kinder gehabt. Sonst hat auch der berühmte Wittenbergische Medicus Herr Berger (c) von beydem eben dergleichen Observationen angeführet. Hierzu kommet so gar noch dieses, daß nicht allein *Littre* (d), sondern auch nebst ihm noch andere, Kinder in dem Eyer-

(b) Memoir. de l'Acad. Roy. des Scienc. A. 1702. p. m. 280.

(c) de Natura humana lib. 2. p. 456. 457.

(d) loc. cit. p. m. 330.

Eyer-Stöcken gefunden, weil sich das Eyerlein davon nicht loßgerissen. Absonderlich hat auch der berühmte Anatomicus in Holland *Ruysch* einesmahls, da er in der Mutter ein Eyerlein angetroffen, in dem lincken Eyer-Stocke eine Eröffnung gefunden, dadurch eine grosse Erbeis gehen konnte. Zudem hat *Regnerus de Graaf* und nach ihm *Ruysch* in den Eyer-Stöcken, ehe die Empfängniß geschehen, doch nach vollendetem Beyschlaffe, ein Eyerlein angetroffen, welches nicht bloß grösser als die andern, sondern auch mit kleinen Blut-Gefässen über und über überzogen gewesen, dergleichen Exempel auch Herr Prof. Gölicke zu Franckfurt an der Oder aus seiner Erfahrung anführet (e). Es haben aber auch die beyden ersteren gefunden, daß in den Eyer-Stöcken so viel Narben gewesen, als eine Frau Kinder gehabt. Wenn man dieses alles erweget, was bißher aus vielfältigen Observationen beygebracht worden; so kommet endlich folgendes heraus. Der Saame wird durch die milde Wärme in der Mutter in einen subtilen Hauch aufgelöset und dringet in die Mutter-Trompete, die ihre vielfältige Blätter an den Eyer-Stock leget und ein Eyerlein zu ergreiffen sich schicket. Der Hauch von dem Saamen dringet in das Eyerlein, welches an der

Wie das Eyerlein in die Trompete kommet.

(e) in Exercit. Francof. Exerc. I. §. 16.

Eröffnung der Trompete lieget, und wird dadurch in ihm eine innere Bewegung erreget, wovon es anfängt zu wachsen. Je gröſſer es wird, je mehr dehnet es die Haut des Eyer-Stockes aus, biß sie endlich gar zerspringet und ein Theil davon in die Trompete gehet. Wenn es nun nach und nach immer gröſſer wird, so scheelet es sich endlich von dem Eyer-Stocke gantz ab und dringet in die Trompete hinein. Je mehr es wächset, je mehr dehnet es die Trompete aus und zwar gegen die Mutter zu etwas mehr als vornen, wo es hinein kommen war, weil es sonst nicht durch den blossen Wachsthum könnte fortgerücket und biß in die Mutter gebracht werden.

Wie es darinnen fortgehet.

§. 444. Und also fället die Meynung der Alten weg, die von den Medicis biß zu *Harvæi* Zeiten vertheidiget worden, daß die Frucht durch Vermischung des männlichen und weiblichen Saamens in der Mutter entstünde, und aus dieser unförmigen Materie darinnen gebildet würde. Unerachtet nun aber gewiß ist, daß die Frucht aus dem durch den männlichen Saamen fruchtbahr gemachten Eyerlein entspringet, gleichwie wir auch bey den Hühnern finden, daß die Eyer, welche eine Henne leget, nicht eher fruchtbahr sind, als biß sie der Hahn getre-

Ob die Frucht in Mutter-Leibe aus einer unförmigen Materie gebildet werde.

tet.

ten: so ist doch die Frage, was denn eigentlich in dem Eyerlein anzutreffen, daraus eine Frucht werden kan. Aus einer blossen unförmigen Materie, die in dem Eye vorhanden, kan unmöglich die Frucht gebildet werden. Wir können es am deutlichsten bey den Vögeln sehen, die durch blosse Wärme ihre Eyer ausbrüten. Denn daß die Vögel im Ausbrütten weiter nichts thun, als daß sie das Eye warm erhalten, bezeiget augenscheinlich der Versuch, den man zuerst in Engelland angestellet, nach diesem ein gelehrter Medicus in Leipzig D. Lange wiederhohlet, da man nemlich ein Hüner-Eye über einer Lampe ausgebrütet. Die Lampe giebet ihm nichts mehr als Wärme. Derowegen weil sie die Stelle der Henne vertreten kan; so kan auch diese nichts weiter dabey thun, als daß sie es erwärmet. Blosse Wärme kan aus einer unförmigen Materie keinen Cörper hervorbringen, der aus so viel Gliedmassen zusammen gesetzet ist. Denn die Wärme bringet bloß eine unordentliche Bewegung unter einander vor. Derowegen muß etwas aus Gliedmassen zusammen gesetztes schon im kleinen vorhanden seyn, daß bloß von der im Eye vorhandenen Nahrung erwachsen darf, und da ein Eye nicht fruchtbahr ist, es habe denn der Hahn die Henne getreten, muß dasselbe durch den männlichen

Daß ein Thierlein im Eyerlein vorhanden.

chen Saamen hinein gebracht werden. Da nun darinnen eine grosse Menge Thierlein vorhanden sind (§. 99. T. III. Exper.); so findet man etwas dergleichen in ihm, was man dazu nöthig hat, daß ein Eyerlein fruchtbahr wird. *Malpighius* (a), der die ungebrüttete Eyer mit Fleiß betrachtet, sowohl die fruchtbahren, als die unfruchtbahren, hat zwischen beyden eben diesen Unterscheid gefunden, daß er in jenen mitten darinnen wie ein aschenfarbiges Säcklein gesehen, darinnen er eine kleine Frucht erblicket, in diesen aber so etwas nicht angetroffen. Er hat auch die Frucht im kleinen abgemahlet, wie sie zuerst zum Vorscheine kommet, und diese kommet überein mit der Figur der Saamen-Thierlein, wie sie *Leuwenhœk* abgebildet.

Warum so viel Saamen-Thierlein sind.

§. 445. Da in einem einigen Saamen-Tröpflein so eine grosse Menge der Saamen-Thierlein vorhanden ist (§. 99. T. III. Exper.) und gleichwohl aus einem fruchtbahren Beyschlaffe bey den Menschen und grossen Thieren, gemeiniglich nur eine Frucht erzeuget wird; so pfleget es viele zubefremden, warum sie in so grosser Menge in dem Saamen sollten anzutreffen seyn, da nur ein einiges zu einem fruchtbahren Beyschlaffe genung wäre. Und dieses gewin-

net

(a) de ovo incubato.

net um so vielmehr Schein, weil sonst in der Natur nichts für die lange Weile geschiehet. Es hat schon *Hugenius* (a) erinnert, daß die meisten Pflantzen und Bäume gleichfalls eine unzehlige Menge Saamen haben, davon öffters in vielen Jahren kaum ein einiges Körnlein zum Wachsthume gedeyet. Allein damit man besser sehen kan, warum man von den Pflantzen auf die Thiere sicher schlüssen kan, so finde ich noch nöthig folgendes hinzu zusetzen. Es hat Herr von Carlowitz (b) gewiesen, daß der Anfang des Saamens in den Wäldern sehr schweer ist, und demnach haben wir eine Ursache, warum er in so grosser Menge erzeuget werden muß, weil sonst, da viele tausende, ja Million Körnlein verderben, ehe eines in guten Boden kommet, wo es keimen und auswachsen kan, fast nicht möglich wäre, daß die Bäume vor sich fortkommen und ihr Geschlechte fortpflantzen könnten. Das Saamen-Thierlein hat einen weiten und unwegsamen Weg, ehe es aus der Mutter durch die Trompete zu dem Eyer-Stocke kommen kan (§. 444) und würde

(a) in Dioptrica prop. 59. p. 228. Oper. posth.

(b) in der Anweisung zur wilden Baumzucht part. I. c. 10. §. 7. f. 140. & c. 13. §. 2. f. 189.

würde gleichfals fast nicht möglich seyn, daß eines biß in den Eyer-Stock käme, woferne nicht so eine grosse Menge auf einmahl in der Mutter vorhanden wäre. Auf solche Weise erhellet, daß die grosse Menge der Saamen-Thierlein nicht für die lange Weile und folgends der gemachte Einwurff ungegründet sey.

Wie die Bildung der Frucht in Mutter-Leibe geschiehet.

§. 446. Die Saamen-Thierlein haben nicht die Gestalt der Frucht (§. 99. T. III. Exper.) und kommet demnach die Frucht durch eine Verwandlung heraus, wie etwan aus den Raupen die Molcken-Diebe. Schwammerdam (a), der die Verwandlung der Raupen auf das sorgfältigste untersucht, hat gefunden, daß in der Verwandlung, wo der alte Balg weggehet, die Glieder hervor wachsen wie die Blätter und Blumen in einer Pflantzen. Und dieses stimmet über die maassen wohl damit überein, was *Malpighius* bey den Hünern observiret, als er von Tage zu Tage die gantze Brüttzeit über die Eyer unter der Henne eröffnet (b). Denn er hat gefunden, daß ein Theil nach dem andern, aber sehr geschwinde, zum Vorscheine kommen, daß man gar eigentlich abnehmen können, wie es nicht erst von neuem gebildet worden, son-

(a) Histoire generale des Insectes.
(b) de formatione pulli in ovo Oper. T. 2.

sondern nach und nach immer grösser gewachsen, biß es die rechte Proportion zu den bereits vorhandenen Theilen erhalten. Es sind demnach alle Theile des Leibes in dem Saamen-Thierlein im kleinen verborgen, denn sonst könnten sie nicht heraus wachsen; aber nicht in solcher Proportion gegen einander, wie sie nach diesem im grossen vorhanden, denn dieselbe erreichen sie im grossen erst nach und nach, wie es der Augenschein ausweiset.

Wie die Frucht genähret wird.

§. 447. Wenn das Eyerlein in die Mutter gebracht wird, wächset es daselbst nicht gleich an, sondern lieget nur so darinnen. Weil es doch aber gleichwohl grösser wird und also Nahrung haben muß; hingegen keine andere Nahrung haben kan, als das wässerige, was aus der Mutter in die Höhle derselben fleußt: so muß es diese wässerige Materie durch die Schweiß-Löcher seines Häutleins an sich ziehen. Und ist demnach dieses die erste Nahrung der Frucht, die es in Mutter-Leibe findet. Wenn sie nach diesem vermittelst des Leber-Kuchens (*placentæ uterinæ*) an die Mutter anwächst; so gehet das Geblüte aus der Mutter durch die Nabel-Schnur in das Kind und aus dem Kinde wieder in die Mutter. Und ist in solchem Falle das Kind als wie ein Theil von der Mutter anzusehen. Es haben die meisten daher geschlossen, daß die

Welches die erste Nahrung ist.

Fernere Nahrung.

Frucht

Frucht durch die Nabel-Schnure von dem Geblüte der Mutter seine Nahrung habe, weil wir wissen, daß auch unser Leib dadurch genähret wird (§. 420). Allein da nicht allein die Frucht zunimmet, ehe die Blut-Gefässe der Nabel-Schnure in dem Stande sind, daß sie Blut zuführen können, man auch bey den Vögeln siehet, daß sie ohne das auch bey den Vögeln siehet, daß sie ohne das Geblüte der Mutter wachsen und zunehmen, ja schon *Hippocrates* angemercket, daß die Kinder, wenn sie zur Welt kommen, Koth in den Gedärmen haben, welches eine gewisse Anzeigung ist, daß sie etwas verdauet, und man in denenjenigen, die todt zur Welt gebohren werden, von dem klebrigen Safte *(liquore amnii)* etwas im Magen findet, darinnen die Frucht schwimmet; so ist die Meinung derer, allerdings nicht ungegründet, welche behaupten, daß dieser klebrige Safft zugleich die Nahrung derselben sey, welcher freylich von dem Geblüte der Mutter herstammet.

Warum die Einbildungs-Krafft der Mutter in das Kind würcket.

§. 448. Weil das Geblüte sich aus der Mutter in die Frucht und aus der Frucht in die Mutter beweget (§. 477); so muß das Blut des Kindes, in seiner Bewegung eben solchen Veränderungen unterworffen seyn, die das Blut der Mutter leidet. Weil nun dieses durch ihre Sinnen und Einbildungs-Krafft in allerhand ausserordentliche Bewegungen gesetzt werden kan (§. 444. Met.);

so

so muß auch zu gleich das Geblüte des Kindes darein gerathen. In der Frucht ist, sonderlich im Anfange, noch alles sehr weich und kan daher durch eine starcke Bewegung des Geblütes leicht eine Verrückung oder auch wohl gar eine Verletzung einiger Theile erfolgen. Und aus diesem Grunde lässet sich erklären, was man von den Würckungen der Einbildungs-Krafft der Mutter hin und wieder antrifft. *Malebranche* (a) erzehlet hiervon ein gar merckwürdiges Exempel. Eine schwangere Frau sahe einen Mörder rädern, und als sie das Kind zur Welt gebahr, war es an Händen und Füssen gleichfals gerädert. Und dieses Ubel war unheilbahr, indem der arme Mensch die gantzen zwantzig Jahr über, die er gelebet, in dem elenden Zustande verblieben. Er hat auch schon selbst diese sonderbahre Begebenheit aus eben dergleichen Gründen erkläret, die ich angewiesen. Weil das Geblüte der Mutter sich in das Kind beweget; so leidet dasselbe in seinem Leibe eben solche Veränderungen als wie die Mutter. Nun ist bekandt, daß, wenn eine Person, die mitleidig ist, einen rädern siehet, dieselbe es selbst in ihrem Arme fühlet, wenn der Hencker mit dem Rade zuschlägt, und

Erklärung eines merckwürdigen Exempels.

(a) Traité de la Recherche de la verité lib. 2. c. 7. art. 3. p. m. 15.

zwar an dem Orte, wo der arme Sünder geschlagen wird. Weil der Schmertz durch eine Trennung des stetigen in unserem Leibe entstehet (§. 421. Mer.); so kan es nicht wohl anders seyn, als daß z. E. die Fasern der Mäußleinen an dem Orte, wo man einigen Vorschmack eines Schmertzens hat, ausserordentlich gespannet werden: denn was zerspringen soll, muß vorher starck gespannet werden. In einem erwachsenen Menschen können die Knochen eine solche Spannung der Mäußleinen ausstehen, ohne daß sie dadurch zerbrochen werden. Allein da in der noch gar zarten Frucht in Mutter-Leibe die Knochen nur wie Gallert-Faden anzusehen sind: so lassen sie sich gar leicht zerreissen. Und ist demnach möglich, daß durch die Alteration der Mutter, die ich erst umständlicher erkläret habe, das Kind in Mutter-Leibe gerädert wird. *Malebranche* macht zwar die Erklärung etwas anders: allein es kommet in dem Haupt-Grunde dieselbe mit meiner überein und habe ich sie nur nach meiner Art begreiflicher zu machen gesucht. Sonst siehet man hieraus, daß der Zustand der Mutter in ihrer Schwangerschafft einen grossen Einfluß in das Kind hat, und demnach viel ersprießliches für das Kind in Mutter-Leibe sich hieraus leiten liesse, wenn man darauf genauer acht haben wolte.

§. 447.

§. 449. Wenn zwey Saamen-Thierlein in ein einiges Eyerlein gebracht werden (§. 444.); so kan dadurch eine zweyleibige Frucht, oder wenigstens eine Frucht zur Welt gebracht werden, die an einigen Gliedmassen einen Uberfluß hat, als z. E. zwey Köpffe, vier Armen, und so weiter. Es gehet auch an, daß unter den Saamen-Thierleinen einige vorhanden, die was ausserordentliches an sich haben, und daraus nach diesem in der Verwandlung in Mutter-Leibe (§. 446) eine Frucht erwächset, die was ausserordentliches an sich hat. Und unter diese Classe wird man wohl mehrentheils diejenigen Thiere und Menschen rechnen müssen, die innerhalb dem Leibe einige Theile zu viel haben. Da ausserordentliche Bewegungen des Geblütes in der zarten Frucht, indem sie in Mutter-Leibe gebildet wird, die Theile verrücken und zerreissen können (§. 448); so können auch daher Thiere und Menschen kommen, da entweder einige Gliedmassen fehlen, oder wenigsten eine unrechte Stellung gegen andere haben. Alle dergleichen Geburten die von der ordentlichen Gestalt abweichen, pfleget man Mißgeburten zu nennen. Und es wird nicht schweer fallen, alle vorkommende Arten der Mißgeburten aus diesen

Woher Mißgeburten kommen.

Erste Ursache.

Andere.

Dritte.

Wie der Aberglaube

bey Erzeugung der Mißgeburten zu entdecken.

sen Gründen zu erklären, wenn nur nicht Einfalt und Aberglauben was dazu erdichtet. Ja woferne man genau darauf acht hat und nur dabey in meinen metaphysischen Lehren von der Seele, insonderheit ihrer Einbildungs-Krafft (§. 236. & seq. Met.), geübet ist; so wird man auch die Einfalt und den Aberglauben daraus zeigen können, wo er anzutreffen. Nur muß man behutsam verfahren, daß man nicht gleich dahin rechnet, was man nicht zu erklären weiß. Weil ein Weltweiser nichts für die lange Weile bekräfftigen soll; so muß er auch nichts für erdichtet ausgeben, als wenn er erweisen kan, daß es erdichtet ist: wozu meine metaphysischen Gründe, darauf ich mich erst beruffen habe, dienlich sind.

Woher Zwillinge ꝛc. kommen.

§. 450. Wenn zwey Eyerlein entweder in einem, oder in beyden Eyerstöcken fruchtbahr werden (§. 444) und entweder beyde durch eine, oder eines durch die rechte, das andere durch die lincke Trompete in die Mutter gebracht werden (§. 443); so werden Zwillinge erzeuget. Und auf eben eine solche Weise lässet es sich begreiffen, daß mehr als zwey Kinder auf einmahl erzeuget werden. Da in einem jeden, auch dem allerkleinesten Tröpflein Saamen, eine unsägliche Menge Saamen-Thierlein vorhan-

vorhanden sind (§. 99. T. III. Exper.); so können auch durch einen einigen Beyschlaff, da der Saame in die Mutter kömmet (§. 440.), viel Kinder zugleich erzeuget werden. Unterdessen ist es auch nicht unmöglich, daß ein jedes Eyerlein durch einen besonderen Beyschlaff fruchtbahr gemacht wird.

Wenn die Frucht anfänget zu leben.

§. 451. Das Saamen-Thierlein ist ein lebendiges Wesen (§. 99. T. III. Exper.) und da es in Mutter-Leibe in der Verwandlung fortwächst und genähret wird, kan man es auch in dem Zustande nicht für etwas todtes halten. Wir sehen es auch in der Verwandlung, welche die Natur bey Raupen und Seiten-Würmern zeiget. Da lieget das Thierlein, welches verwandelt wird, ohne eine merckliche Regung da, als wenn es todt wäre. Unterdessen kan man es doch nicht eigentlich für ein todtes Wesen halten. Denn wenn eine Raupe oder Seiten-Wurm, oder auch ein anderes Thierlein, was eine Verwandlung leidet, sich zu der Verwandlung zugerüstet, und verstirbet in diesem Zustande; so gehet die Verwandlung nicht vor sich, sondern der Leib verwesет, es mag ein Anfang davon geschehen seyn, oder nicht. Und demnach ist der Zustand der Verwandlung ein mittlerer Zustand zwischen Tod und Leben, der

deswegen keinen Nahmen erhalten, weil man ihn zur Zeit nicht genau erwogen. Daß er aber von beyden unterschieden, habe ich zur Gnüge gezeiget. So bald nun der alte Balg herunter ist, und die Frucht ihre wahre Gestalt erhalten hat, und nun ihre neue Gliedmassen anfängt zu regen; so pfleget man zu sagen, daß sie nun anfange zu leben, weil man das Leben eines Cörpers durch die darinnen sich ereignende Bewegungen zu beurtheilen pfleget. Und daher urtheilet auch eine Mutter, daß die Frucht in ihrem Leibe lebe, so bald sie verspüret, daß sie sich beweget: welches bey den Menschen im Anfange des sechsten Monathes zu geschehen pfleget.

Wie Menschen und Thiere gebohren werden.

§. 452. Wenn die Frucht vollkommen ist, (welches bey den Menschen nach Verlauff 9 Monathe von dem Tage der Empfängniß ordentlicher Weise zu geschehen pfleget) wird sie endlich zur Welt gebohren.

Ursache der Geburt.

Die Ursache der Geburt ist wohl keine andere, als weil sich das Kind durch seine eigene Last und erlangte Stärcke der Gliedmassen wendet, indem es nicht mehr in seiner krummen Positur, die es anfangs hat, bequem liegen kan. Weil es nun mit seinem schweeren Kopffe gegen den Mutter-Mund zudruckt, so wird dadurch ein Schmertz in den Lenden erreget, welchen man Wehen zu nen-

nennen pfleget. Es ziehet sich aber auch die Gebähr-Mutter alsdenn zusammen und hilfft die Frucht durchdrucken: welchen Druck zugleich die Mutter durch starcke Anziehung des Athems befördert, weil dadurch das Zwerg-Fell mit den Gedärmen niedergestossen wird. Durch die Bewegung des Kindes platzen die Häute, darinnen es lieget und springet der klebrige Safft oder das Wasser (*Liquor amnii*). Da die Mutter-Scheide (*vagina Uteri*) inwendig sehr runtzlich ist; so lässet sie sich auch starck ausdehnen, daß die Frucht durch einen so engen Gang dennoch ihren Ausgang findet: welches man kaum glauben sollte, wenn die Sache nicht aus der täglichen Erfahrung bekandt wäre. Die Frucht hänget an der Nabel-Schnure, und wird davon abgelöset. Und kommet nach ihr die Nachgeburt (*secundinæ*), welche aus dem Leber-Kuchen (*placenta uteri*) und den Häutleinen, dem äusseren (*Chorio*) und inneren (*amnio*), bestehet, darinnen die Frucht in Mutter-Leibe als in einer Blase lag. Von der inneren Haut bleibet unterweilen den Kindern etwas auf dem Haupte kleben und alsdenn nennet man es das Häublein (*Galeam*).

Wie das Wasser springet.

Wie das Kind durch die Scheide passiren kan.

Beschaffenheit der Nachgeburt.

§. 453. In Mutter-Leibe lieget die Frucht in den Häuten und in dem darinnen enthal-

Ob das Kind im Mutter-

Leibe Athem hohlet und wie sich in ihm das Geblüte beweget.

tenem Wasser (§. 452). Derowegen ist nicht möglich, daß es Athem hohlen kan, als wozu die Lufft erfordert wird (§. 437). Und deswegen findet man, daß die Lungen, ehe die Frucht Athem gehohlet, so dichte sind, daß sie im Wasser untersincken, da sie hingegen schwimmen, wenn sie einmahl Athem gehohlet, und die Lufft hinein gedrungen und sie erfüllet (§. cit.). Es ist aber insonderheit merckwürdig, daß das Blut nicht in die Lunge gehet, so lange das Kind nicht Athem hohlet, sondern so gleich aus der rechten Hertz-Kammer durch die Lungen-Puls-Ader in die grosse Puls-Ader getrieben wird, der übrige Theil aber, der in die rechte Hertz-Kammer nicht kommen kan, durch ein rundtes Loch (*foramen ovale*) aus der grossen Hohl-Ader gleich in die Lungen-Blut-Ader gehet und aus der lincken Hertz-Kammer in die grosse Puls-Ader fortgetrieben wird (a). So bald aber das Kind zur Welt gebohren und Athem hohlet, beweget sich das Geblüte alles aus der rechten Hertz-Kammer in die Lunge und von dar in die lincke (§. 415), und die alten Gänge verfallen und wachsen zu. Die Sache kan durch nichts anders

Wie das Blut der Kinder in Mutter-Leibe sich beweget.

Wie wenn sie zur Welt gebohren.

(a) Bergerus de natura humana lib. 2. c. 2. p. 484.

ders erwiesen werden, als daß man es so und nicht anders in der Anatomie gefunden, wenn man Kinder, die entweder todt gebohren, oder aus verstorbenen schwangern Weibern geschnitten worden, seciret.

§. 454. Ehe die Saamen-Thierlein bekandt waren, glaubte man, die Frucht sey schon ihrer wahren Gestalt nach im kleinen gebildet in dem Eyerlein anzutreffen: welche Meinung auch noch die meisten Medici und Physici hegen. Daher gab es keine Schwierigkeit anzunehmen, daß die so genannte kleine Abbildungen der Frucht (*rudimenta fœtus*) von Anbeginn der Welt vorhanden gewesen, und zwar in eben der Gestalt, wie sie in dem Eyerlein des Weibleins anzutreffen. Und wenn man gefragt, wie sie da hinein kommen; so theilen sich die Naturkündiger wie bey den Pflantzen (§. 407) in zwey Classen und einige setzen mit *Malebranche*, sie wären alle in dem ersten Thiere von jeder Art würcklich vorhanden gewesen; die andern hingegen behaupten mit *Honorato Fabry*, *Perrault* und Sturmen, daß sie in der Lufft, dem Wasser und der Erde vorhanden und mit Speise und Tranck in den Leib kommen. Wir wissen, daß die Abbildung der Frucht durch

Woher die Saamen-Thierlein kommen.

Sturmens Meinung wird erwogen.

den Saamen des Männleins in das Eyerlein gebracht wird (§. 444), dieser aber wird von dem Geblüte abgesondert und das Geblüte kommet von Speise und Tranck (§. 414). Und demnach erhält die Sturmische Meinung dadurch nicht wenig Wahrscheinlichkeit. Allein nur ist noch eine grosse Schwierigkeit, die nicht leicht zu heben: denn entweder es müssen in jedes Geschlecht der Thiere nur Abbildungen von ihrer Frucht kommen, oder diese müssen so beschaffen seyn, daß aus einerley Arten der Abbildungen alle unterschiedene Arten der Thiere sich erzeugen lassen. Das letztere scheinet etwas harte zu seyn, zumahl da die Natur so sehr den Unterscheid liebet (§. 586. 587. Met.): unterdessen lässet sich doch auch noch nicht die Unmöglichkeit zeigen, da wir zwischen allen Thieren eine grosse Aehnlichkeit in der Structur ihrer Leiber finden. Wenn auch gleich allerhand Arten der Abbildungen mit der Speise genossen würden, auch sogar ins Geblüte giengen; so lässet sichs gleichfals noch nicht erweisen, daß mit dem männlichen Saamen sich bloß die gehörigen absondern, als wie wir überhaupt finden (§. 419), daß sich an jedem Orte des Leibes bloß die gehörige und keine andere Materie von dem Geblüte

absondert, unerachtet andere vorhanden, die sich sowohl als jene absondern lässet. Die Meinung des *Malebranche* macht der Einbildungs-Krafft mehr zu schaffen als der Vernunfft. Nach dieser hält das Saamen-Thierlein, daraus ein Thier erzeuget wird, zugleich in sich Saamen-Thierlein, daraus künfftig diejenigen sollen erzeuget werden, die von ihm herstammen werden: aber freylich immer in einer kleineren Gestalt, je tieffer man herunter steiget. Hier ist unzehlig vieles in einander gestecket, welches nicht anders als durch unzehlige Grade der Auswicklung zum Vorscheine kommen kan. Welche nun von diesen Meinungen der Wahrheit am ähnlichsten ist, lässet sich zur Zeit noch nicht wohl bestimmen und, damit wir uns nicht übereilen, wollen wir es zu weiterer Untersuchung ausgesetzt lassen.

Malebranchens Meinung wird erwogen.

§. 455. Wir nennen eigentlich das Leben eines Thieres und des Menschen denjenigen Zustand des Leibes, darinnen derselbe zu Bewegung seiner Gliedmassen aufgelegt ist. Derowegen sagen wir, daß er noch lebe, so lange wir nur spüren, daß er noch Athem hohlet, oder der Puls schläget, als welches beydes ohne Bewegung gewis-

Worinnen das Leben des Menschen und der Thiere bestehet.

gewisser Gliedmassen des Leibes nicht geschehen kan (§. 416). Nun finden wir in der Erfahrung, daß dieser Zustand so lange dauret, als sich das Hertze beweget, und den Umlauff des Geblütes unterhält. Und demnach siehet man, daß das Leben des Menschen und der Thiere dem Umlauffe des Geblütes zuzuschreiben.

Wenn sie sterben.

§. 456. Derowegen wenn der Umlauff des Geblütes gantz aufhöret, so sterben Menschen und Thiere, und erfolget demnach der Tod, das ist, derjenige Zustand des Leibes, da derselbe nicht mehr zur Bewegung seiner Gliedmassen aufgelegt ist, durch den völlig gestöhreten Umlauff des Geblütes. Und daher sehen wir auch, daß Menschen und Thiere sterben müssen, wenn eines von denen Gliedmassen verletzet wird, ohne welches der Umlauff des Geblütes nicht bestehen kan, als wenn man einen durch das Hertze sticht, welches das Geblüte durch den gantzen Leib herum treibet (§. 415.)

Inhalt

E N D E.

Inhalt
des gantzen Wercks.

Der erste Theil.
Von den Cörpern und ihren Eigenschafften überhaupt.

Das 1. Capitel.

Von dem Wesen und der Natur der Cörper und ihren daher rührenden Eigenschafften. 1

Das 2. Capitel.

Von dem Unterscheide der Dinge, so aus ihrer beständigen Materie kommet. 65

Das 3. Capitel.

Von dem Unterscheide der Dinge, so von ihrer veränderlichen und fremden Materie herkommet. 82

Der andere Theil.
Von dem Welt-Gebäude.

Das 1. Capitel.

Von den Welt-Cörpern überhaupt. 151

Das

Das 2. Capitel.

Von der Sonne. 165

Das 3. Capitel.

Von dem Mond. 197

Das 4. Capitel.

Von den Haupt-Planeten und ihren Monden. 213

Das 5. Capitel.

Von den Fixsternen und Cometen. 228

Das 6. Capitel.

Von dem Welt-Baue. 256

Der dritte Theil.

Von dem Zustande der Erde.

Das 1. Capitel.

Von der Erde überhaupt. 272

Das 2. Capitel.

Von der Lufft. 275

Das 3. Capitel.

Von dem Winde. 291

Das 4. Capitel.

Von den Witterungen der vier Jahrs-Zeiten. 308

Das 5. Capitel.

Von dem Aufsteigen der Dünste, Nebel und Wolcken. 337

Das 6. Capitel.

Von Thau, Reiff, Regen, Schnee und Hagel. 370

Das 7. Capitel.

Von dem Regenbogen, den Neben-Sonnen und andern Lufft-Erscheinungen. 396

Das 8. Capitel.

Von dem Blitze und andern Feuer-Zeichen. 437

Das 9. Capitel.

Von dem Wasser auf dem Erdboden. 497

Das 10. Capitel.

Von denen Dingen, die in der Erde befindlich. 560

Der

Der vierdte Theil.

Von den Pflantzen, Thieren und Menschen.

Das 1. Capitel.

Von dem Wachsthume der Pflantzen. 610

Das 2. Capitel.

Von dem Leben und Tode der Pflantzen und Erzeugung ihres gleichen. 649

Das 3. Capitel.

Von der Ernährung der Menschen und Thiere. 658

Das 4. Capitel.

Von den Sinnen. 695

Das 5. Capitel.

Von der Bewegung der Thiere und des Menschen. 714

Das 6. Capitel.

Von Erzeugung der Menschen und Thiere und ihrem Leben und Tode. 720

E N D E.

Register.

Fig: 1.

Fig: 2.

Fig: 3.

Fig: Phyſ: Tab: I.

Digitized by Google

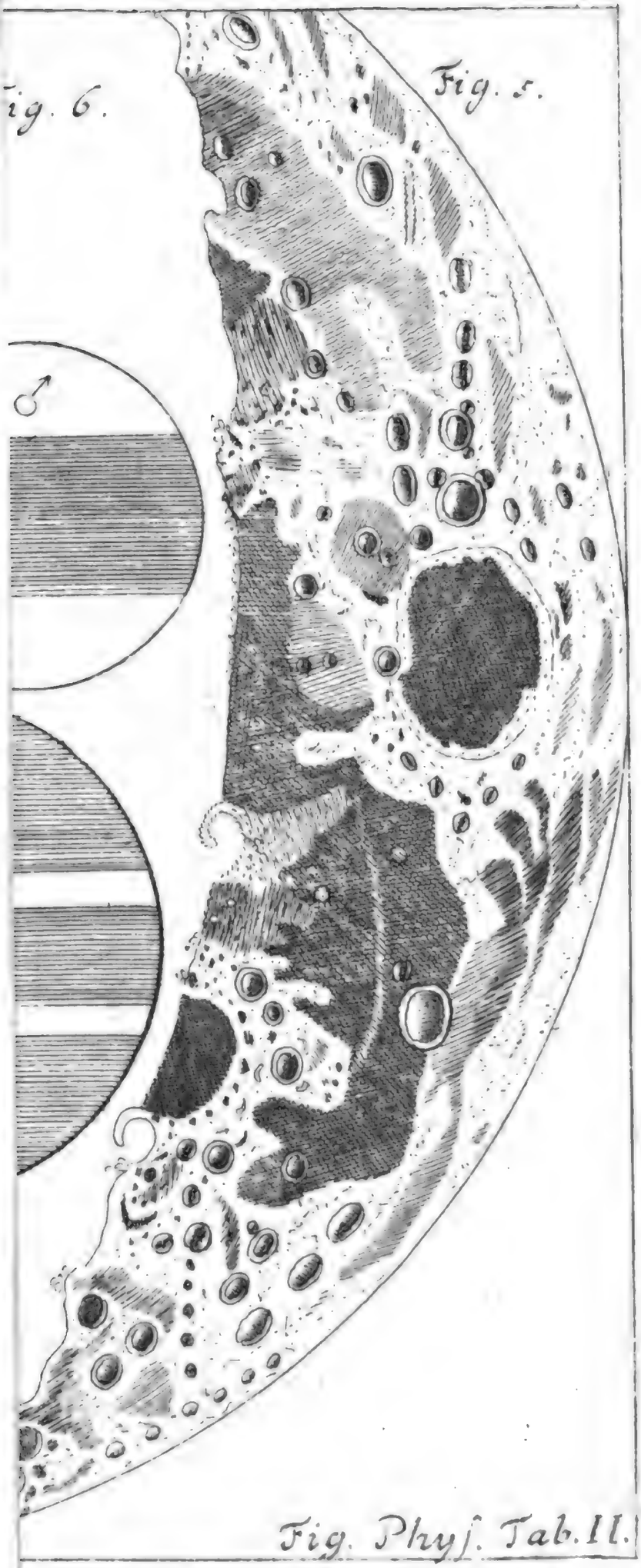


Fig. Phyſ. Tab. II.

Digitized by Google

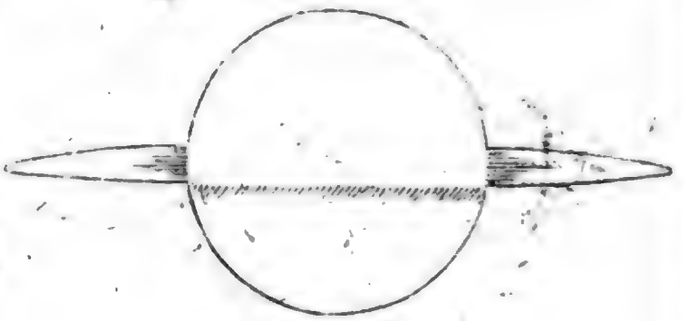


Fig. 10.

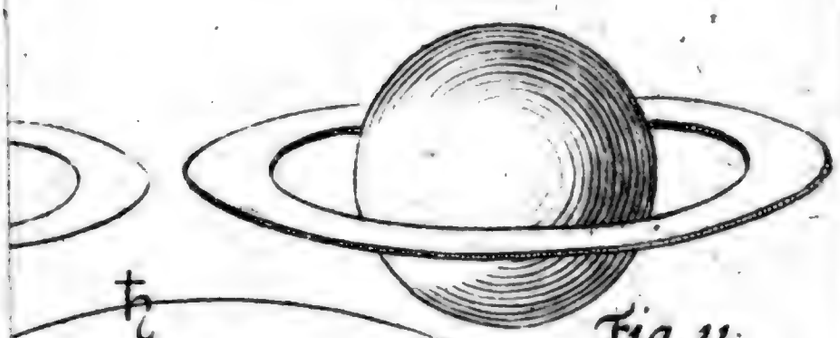


Fig. 11.

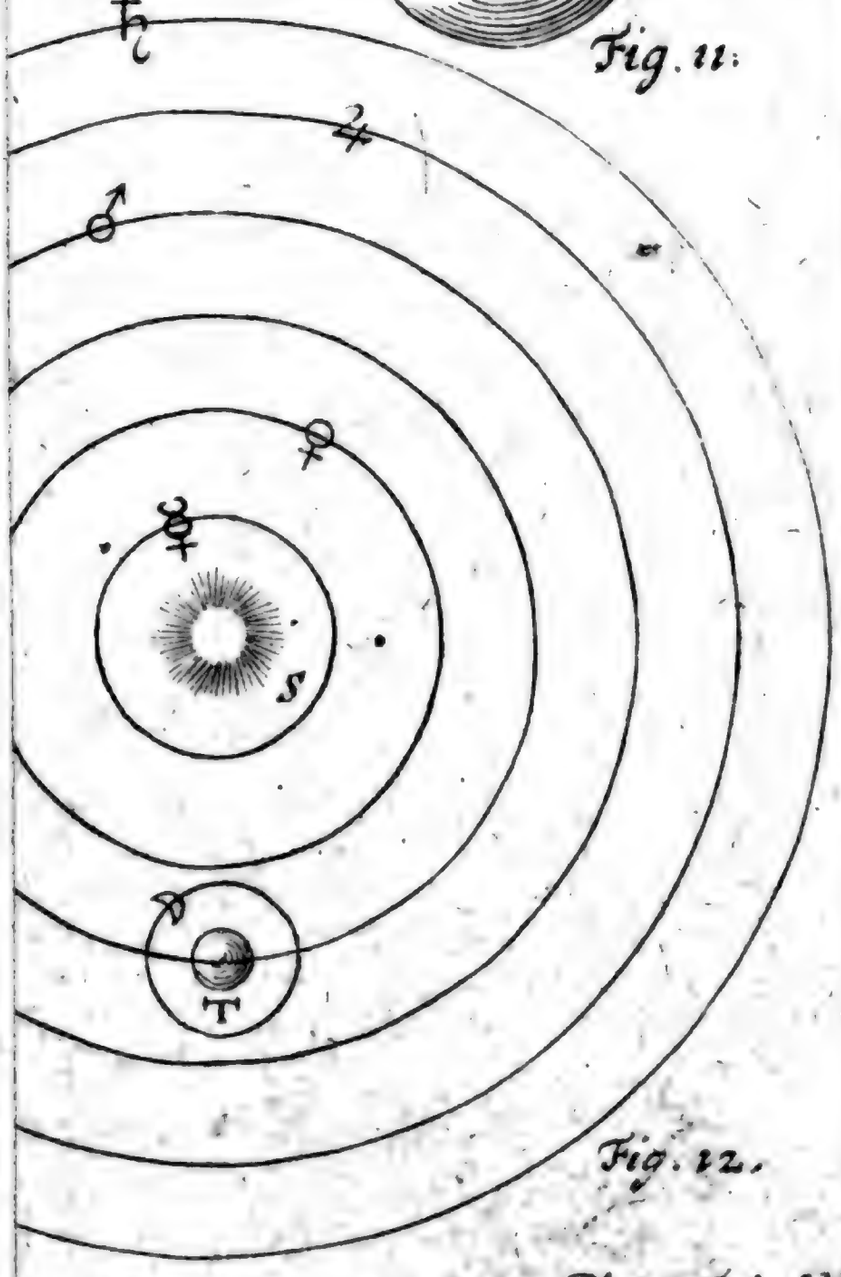
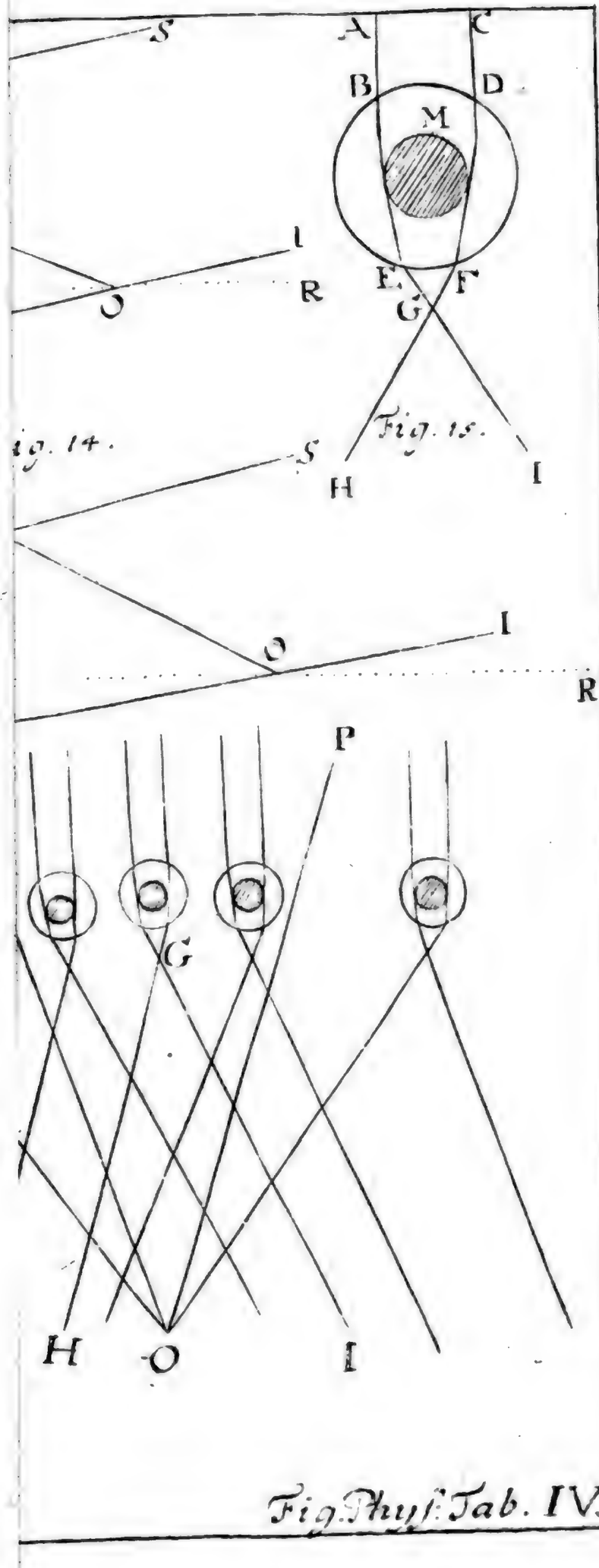


Fig. 12.

Fig. Phyſ. Tab. III.

Digitized by Google



ig. 14.

Fig. 15.

Fig. Phys. Tab. IV.

Digitized by Google

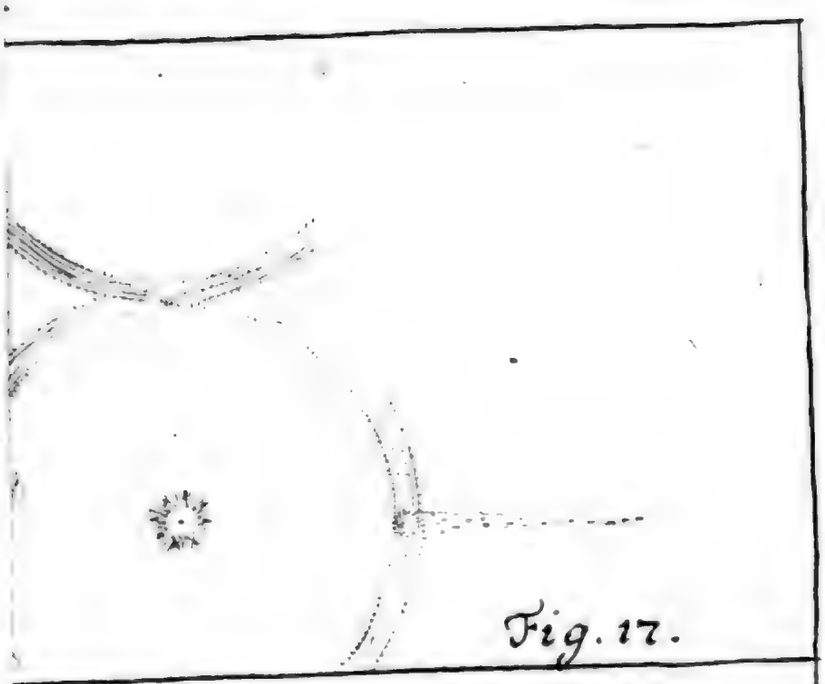


Fig. 17.

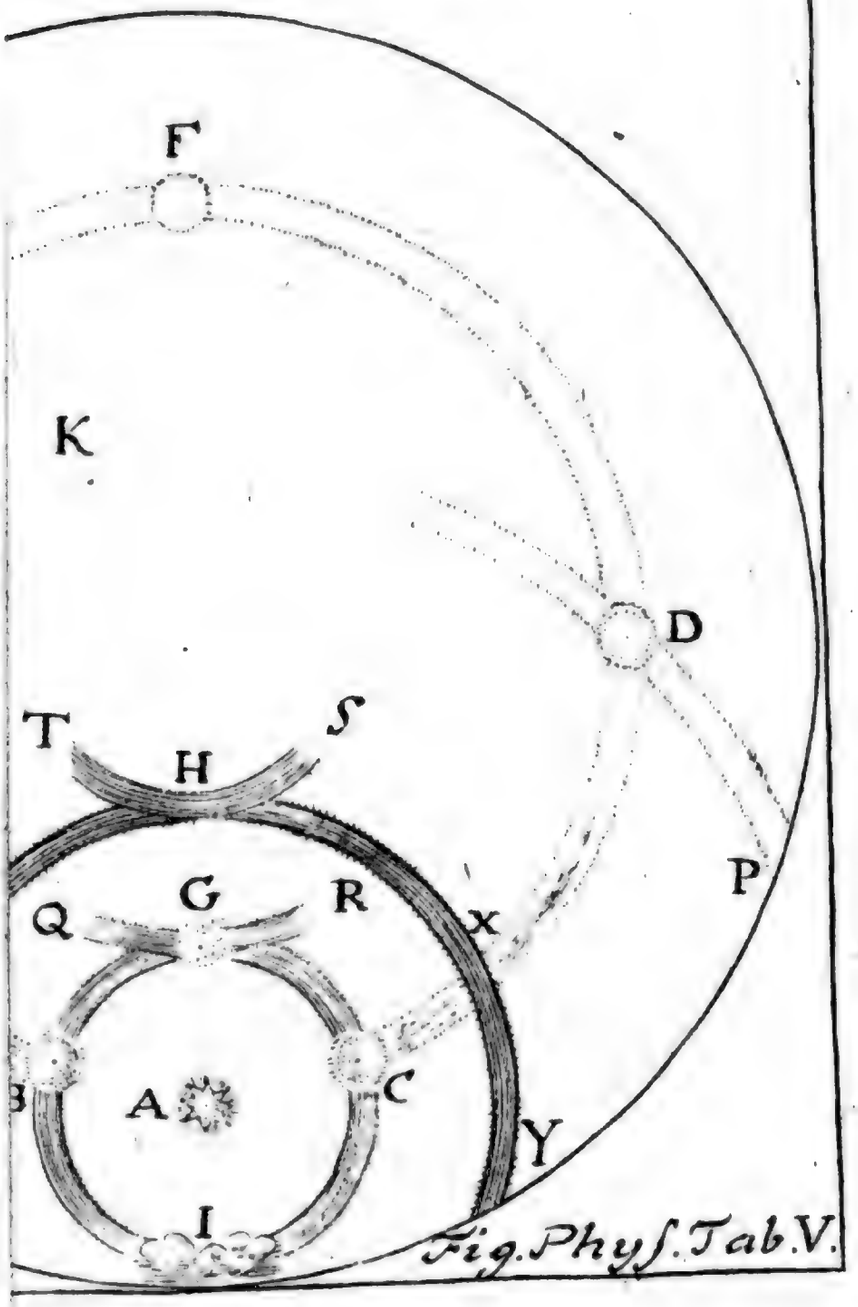


Fig. Phys. Tab. V.

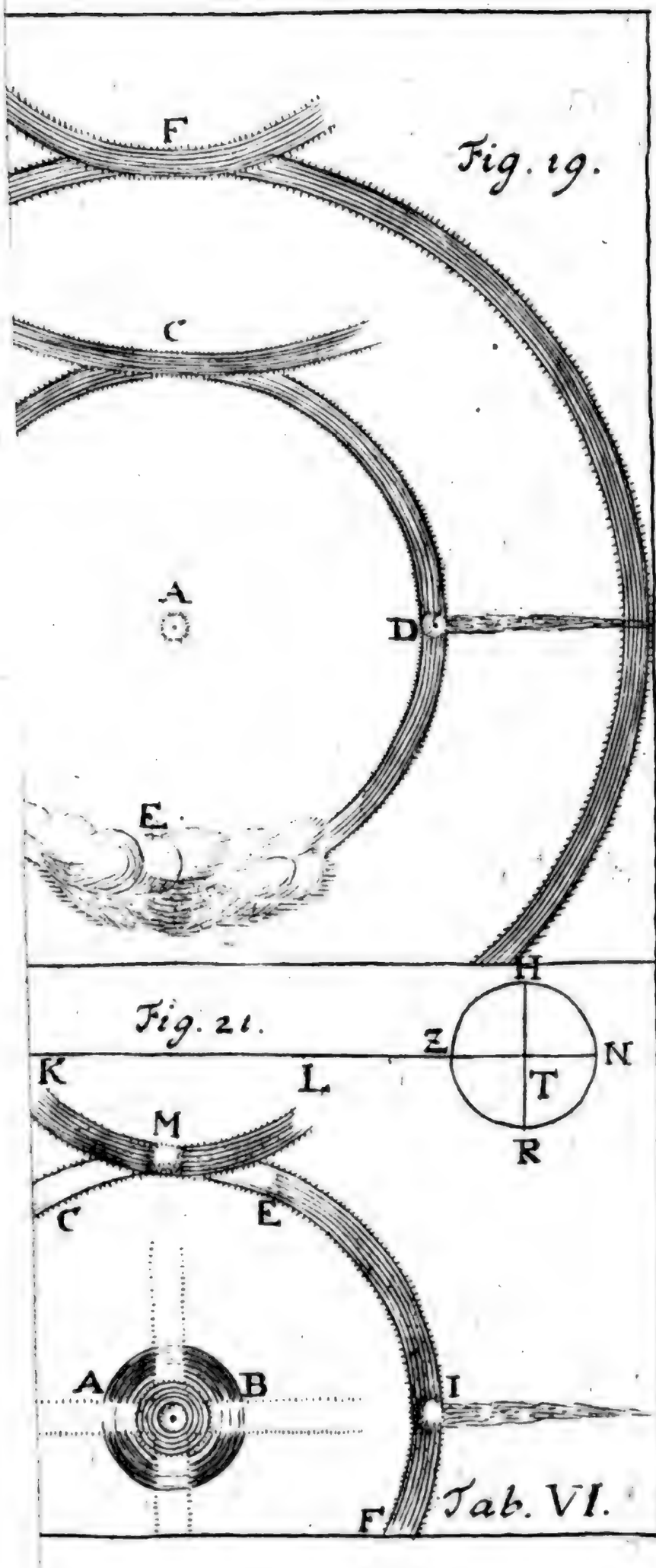


Fig. 19.

Fig. 21.

Tab. VI.

Digitized by Google

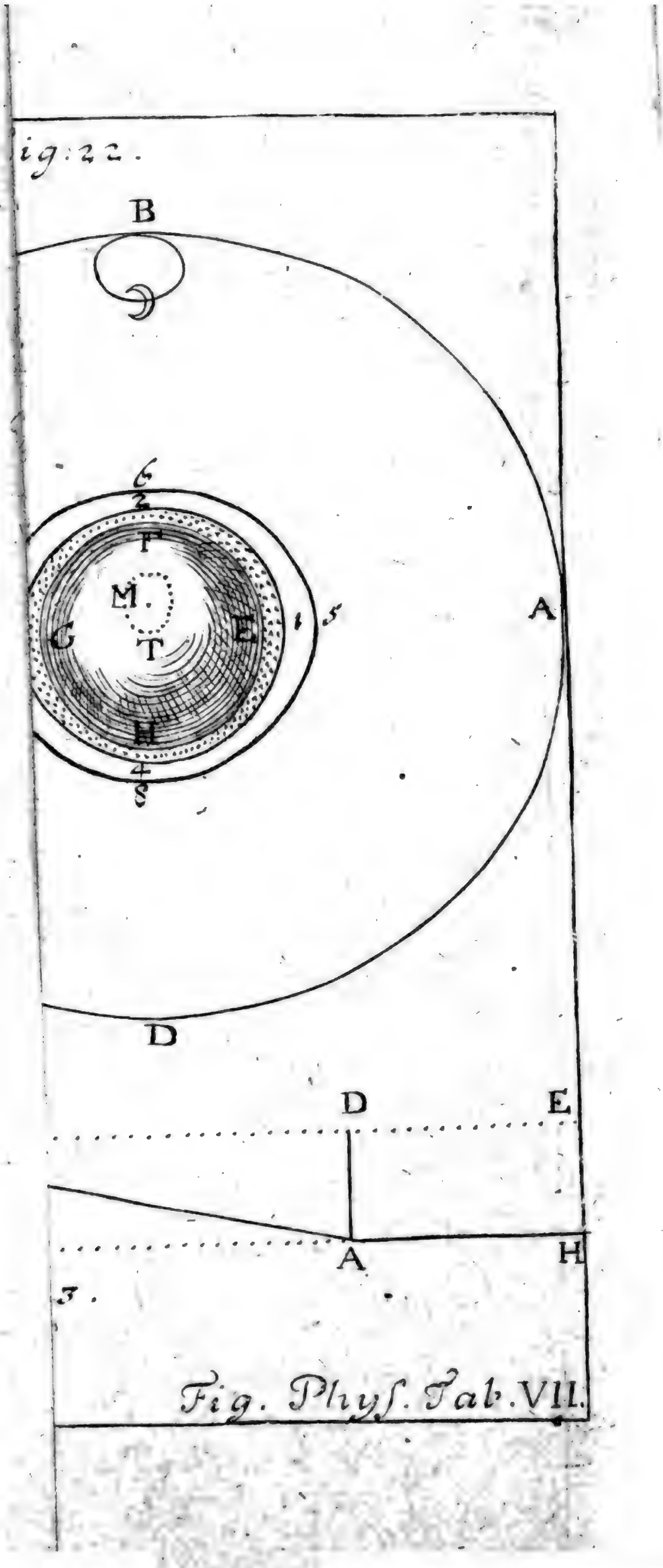


Fig. Phyſ. Tab. VII.

Register

über die vornehmsten Sachen, wo die Zahlen die §§. andeuten.

A.

Abend-Dämmerung. Ihre Ursache, 191

Abend-Röthe. Woher sie kommet, 203

Absichten der natürlichen Dinge, 33 wie man sie erkennet und warum man sie erkennen soll, 34

Absonderung der Materien vom Geblüte. 419

Acidum, 368

Agtstein: Woher er kommet, 373

Alaun, 371

Alcali, 368

Anbruch des Tages. Seine Ursache, 191 Nutzen, 192

Athem hohlen. Wie es geschiehet, 437 dienet zur Sprache 430 und zum Geruche. 431

Aufschwellen der Cörper, 54

Auge, wie es beschaffen, 426

Aurora borealis. Besondere Observation und Ursache davon, 335

Ausdehnende Krafft. Ihre Ursache, 101

B.

Backen-Zähne. 409

Baumans-Höhle, 376

Bäume. Ihre verkehrte Pflantzung, 389 wie sie wachsen, 402 wie sie fortgepflantzet werden. 406

Berge. Ihre Beschaffenheit, 365 ob sie in Planeten zu finden, 145

Berge im Mond. 135

Berge, die Feuer speyen, 383

Beständige Materie. Erklärung.

klärung, 17 worauf wir dabey zu sehen, 35 wenn dadurch ein Cörper harte wird, 70
Bewegung. Die Materie wird dadurch getheilet, 5 sie lässet sich in kleinen Theilen der Materie nicht determiniren, 10
Bewegung des Geblütes, 415
Beyschlaf. Ob er zur Erzeugung der Thiere nöthig, 439
Blätter. Ihre Structur, 391 wie sie Regen und Thau in sich ziehen, 398
Blitz. Wie er entstehet, 321 seine Stärcke, 321 was er durch sein Feuer verrichtet, 328 warum er helle leuchtet, 322 und dabey donnert, 322 was er durch die Krafft der Lufft, verrichtet, 330 wie er seine Krafft mit der Lufft vereiniget, 331
Blitze im Mond, 139
Blut, wie es sich im Leibe beweget, 415 ob es sich in der Lunge mit Lufft vermischet, 417 was sich hin und wieder im Leibe davon absondert, 418 wie es geschiehet, 419
Brunnen, die Holtz in Stein verwandeln, 377
Buchstaben. Wie die dazu gehörige Thone formiret werden, 430

C.

Chrystallen, Saltz, 368 Chymie. Ob sie vom Wasser alle veränderliche Materie absondern kan, 25
Circulation des Geblütes, 415 des Nahrungs-Saffte in Pflantzen, 401
Cörper. Ihr Wesen, 1 allgemeine Eigenschafften, wer den natürlichen mit dem geometrischen confundiret, 4. was ihrer Natur gemäß, 12 haben nicht alle gleichviel eigenthümliche Materie, 15 woher ihr Unterscheid kommet, wie einer aus dem andern kommen kan, 24
Cometen. Erklärung, 159 ob sie in der Lufft sind. 160 161 was sie sind, 162 ob sie ihr eigenes Licht haben, 163 ihr Kopff, 165 Schweiff, 166 warum sie nicht öffters erscheinen, 167 ihre Würckung, 168 Bedeutung, 169

D.

Dichtigkeit der Cörper, 37 warum sie dichter aus

aussehen als sie sind, 38 warum dichtere schwerer als andere, 39 ob eine vollkommene Dichtigkeit in der Natur vorhanden, 40. ob man sie durch die Schweere ermessen kan, 41 wie ein Cörper dichte wird, 43 wie er weniger Dichtigkeit behält, 44
Donner. Wie er entstehet, 323 seine Würckung, 329
Donner-Keile. Was davon zu halten, 325
Donner-Wetter. Ursache seiner Würckungen, 327 & seqq.
Drache. Was er sey, 333
Drüsen. Ihre Beschaffenheit und Verrichtung, 419
Dünste. Wie sie aufsteigen, 247. 249 wie sie die Sonne hervor bringt, 248 wie sie Wind verursachen, 208. 299 wie sie die Würckung der Sonne hindern, 238 wie sie in der Kälte entstehen, 250 warum sie in kalter Lufft sichtbar werden, 251 ihr Unterscheid, 252 wenn und warum sie hoch steigen und niedrig seyn, 254 was sie bey Quellen thun 342 machen den Mond blaß, 318
Dünne Dünste, 252. 253
Dunckele Cörper. Warum sie in der Sonne wärmer werden als die hellen, 131

E.

Ebbe und Fluth. Beschreibung, 355 Ursache 356 & seqq. Neben-Ursache, 360
Echo, 429
Edelgesteine. Wie sie erzeuget werden, 379
Eigenschafften der Cörper. 2
Eigenthümliche Materie. Erklärung, 13 was dazu zu rechnen, 14 ist in allen Cörpern nicht gleich viel 15 wie vielerley sie ist, 17 die davon herrührende Veränderungen, 27
Einbildungs-Krafft der Mutter. Was sie bey der Frucht im Leibe thut, 448
Einfache Materien. Was sie sind und ob sie in der Natur vorhanden, 32
Einwohner der Planeten, 149
Elemente des Aristotelis, 33 Cartesii, 33 ob im gemeinen Verstande einige vorhanden, 32
Empfängnis. Wie sie geschiehet. 442
Erdbeben. Wie es entstehet, 383

Erde. Ihre Figur, 181 woher sie kommet, 182 warum sie ihre Figur behält, 183 ihre Bewegung um die Axe, 174 175 und Sonne, 176 unterschiedene Arten, 362 Eigenschafften, 363 Unterscheid an einem Orte, 364 ob sie die Pflantzen nähret, 393
Erkäntnis. Wie man siehet, wie weit sie sich erstrecket, 22
Erzeigung der Thiere und Menschen, 439 & seqq.
Eyerlein. Wie es in die Mutter kommet, 443

F

Farben. Wie sie entstehen. 29
Farben des Regen-Bogens. Woher sie kommen, 299
Fenster. Warum sie im kalten schwitzen, 272
Fern-Gläser, von guter Art, 107
Feste, 52
Fett, 418
Feuer in schneller Bewegung hat solche Würckungen wie der Blitz, 326
Feuer-Kugeln, die vom Himmel gefallen, 332
Feuer-Zeichen in der Lufft. Woher sie kommen, 333
Feuer-Zeichen der Schiffer zur See. Wie sie entstehen, 337
Fixsterne. Ihre Zahl, 108 verschwinden und entstehen vom neuem, 110 ihre Weite von der Erde, 150 ob sie ihr eigenes Licht haben 151. 152 sind Sonnen, 153. 154 ob Planeten um sie vorhanden, 155 was ihre Verschwindung und neue Erscheinung zusagen hat, 156 was ihnen bey dieser Veränderung wiederfähret, 157 ungleiche Weite von der Erde, 178 ob um alle ein solcher Bau wie um die Sonne, 179
Flecken der Planeten, 146
Flecken der Sonnen. Historie, 113 ob sie würcklich in der Sonne sind, 114 wie sie aussehen und was sie sind, 115
Fliessendmachende Materie, 70
Fließwasser, 418
Flüßige Materien. Warum sie leichte ausweichen, 59 warum sie leicht getheilet werden, 60 und die Figur des Behältnisses an sich nehmen, 61
Flüßigkeit hat nichts mit der Figur zu thun, 57
Flüßigkeit der Cörper, 58

Fluß-

Fluß. Wenn er einen schnellen Strom hat, 347 wenn er sich geschwinde beweget, 348 ob sie das Saltz in die See bringen, 352
Fortpflanzung der Bäume, wie sie möglich, 406
Fremde Materie. Erklärung, 13 wo sie zu suchen, 16 davon herrührende Veränderungen, 29 wie weit sie mit der veränderlichen für einerley zu halten 30 worauf dabey zu sehen, 53 ist flüßig, 62
Fluth in Flüssen, 361
Frucht in Mutterleibe. wie sie gebildet wird, 444 446 wie sie ernähret wird, 447 wenn sie anfängt zu leben, 451 wie sie gebohren wird, 452 ob sie Athem hohlet, 453
Frühling. Erklärung, 225
Fühlen. Wie es geschichet 433

G

Galle. Wo sie abgesondert wird, 418
Gallengänge, 413. 418
Gebildete Steine. Arten derselben, 374 woher sie kommen, 375
Geburt der Menschen und Thiere, 452
Gedärme. Ihre Structur und Nutzen, 412
Gegen-Sonne. Ihre Beschreibung, 311
Gekröesedrüsen-Safft, 413
Geometrischer Cörper. Wo sein Begriff herkommet, 4 wie man seinen Unterscheid von dem natürlichen erkennet, 8
Geruch. Wie subtile die Geruch-Cörperlein sind, 3 wie es damit zugehet, 431
Geschmack. Wie er geschiehet, 432
Gesetze der Natur, 12
Gesichte. Wie scharff es siehet, 3
Gewitter. Wie weit es weg ist, 324
Glatt, 50
Gold. Wie subtile es sich theilen lässet. 3 wie groß ein Gran ist, 3
Grober Cörper, 49
Grobe Dünste, 252 ihre Beschaffenheit, 253
Grösse der Sterne, 109 ob sie veränderlich 109
Grosse Puls-Ader, 415

H.

Häute des Auges, 426
Härte des Cörpers. Woher sie kommet, 45 warum sie nicht in allen von einerley Art, 46

Hagel. Was er ist, 286 wie er entstehet, 287 wie er in der Lufft erhalten wird, 288 woher er seine Krafft erhält, 289 warum er die Lufft verfinstert 290
Hagel-Körner. Besondere Würckungen derselben, 317. 320
Harngänge, 418
Herbst. Erklärung, 225
Hertz. Seine Verrichtung, 415
Hertz-Kammern, 415
Hertz-Ohren, 415
Himmel. Warum er des Nachts schwartz aussiehet, 194 bestehet aus keiner festen Materie, 197 wenn er voller Feuer ist, 204 warum er des Tages blaue aussiehet, 202
Himmels-Lufft, 33. 121 wie sie beschaffen, 126 ist von unserer unterschieden, 195. 197
Hitze. Warum die gröste in Hunds-Tagen kommet, 236
Hören. Wie es geschiehet, 427
Hof um Sonne und Mond. Was er ist. 306 wie er entstehet, 307 warum er von innen dunckel, 308
Hornhaut, 426
Holtz. Wie es in Stein verwandelt wird, 377
Hunds-Tage. Ihre Ursache, 236

J.

Jahrszeiten. Ihr Unterscheid, 225 Ursache 232
Ignes lambentes. Ihre Ursache, 338
Irrdische Materie, 33
Irrlichter. Woher sie kommen, 336
Jupiter. Woher er sein Licht hat, 144 Bewegung um die Sonne, 173
Jupiters-Trabanten, 106 woher sie ihr Licht haben, 144

K.

Kälte. Welche Cörper davon harte werden, 69 ob die gröste in der Natur seyn kan, 80 warum sie unter den veränderlichen Zustand zu rechnen, 81 was sie bey Winden thut, 207 warum die gröste im Hornung kommet, 233 warum sie alsdenn der warme Sonnen-Schein nicht vertreibet, 235 warum sie aus den Gebäuden schlägt, 274
Kalt. Wie ein Cörper kalt wird

wird, 76 wie man ihn kalt machet, 77 wie lange ein Cörper kalt wird, 78. 79
Käuen. Wie es geschiehet und was es nutzet 409
Kleiner Magen, 412
Kleineste Theile eines Cörpers, 35
Kieselsteine, 374
Krafft der Cörper wird erwiesen, 11
Kunst. Wie weit man von ihr auf die Natur schliessen kan, 31

L.

Leben. Ob man oben in der Lufft leben kan, 190 worinnen das Leben der Pflantzen bestehet, 403 der Menschen und Thiere, 455 der Frucht im Mutterleibe, 451
Leberdrüsen 418
Leerer Raum ist zwischen den Theilen der Materie nicht vorhanden, 67
Leib. wie er ernähret wird, 420 warum er Nahrung braucht, 423 wie er wächst und zunimmet 421
Licht. Wie es sich ausbreitet, 126 wie seine Strahlen von verschiedener Art seyn, 128 wie es hervorgebracht wird, 121 Geschwindigkeit seiner Bewegung, 122 wie seine Materie beschaffen, 123 wie verschiedenes zugleich durch einen Raum fortgebracht wird, 124
Lufft. Ihre Eigenschafften 185 warum sie die gantze Erde umgiebet, 186 in die Trieffe dringet, 187 und in die Zwischen-Räumlein der Cörper, 188 warum sie immer dünner wird, 189 ob sie in der Lungen ins Geblüte kommet, 417 gehet nicht bis an den Mond, 196 warum die Schweere die Wolcken zertheilet, 262 in der leichten die Wolcken entstehen, 263
Lufft um den Mond. wird erwiesen, 137 ob sie veränderlich, 138
Lufft um die Planeten. 146
Lufft-Röhren in Pflantzen, 390 in Menschen und Thieren, 430
Lungen-Blut-Ader, 415

M.

Mathematische Erkäntnis. Ihr Nutzen bey den Winden, 213
Mäuslein. Wie sie beschaffen, 434 die Bewegung im Leibe verrichten, 435

Magen. Seine Structur und Würckung, 411
Magen-Safft, 411
Magnet. Ursache seiner Würckungen, 382
Mars. Woher er sein Licht hat 143 seine Bewegung um die Sonne, 173
Materie. Wie subtile sie sich theilen lässet, 3 warum man ihre Theilbarkeit nicht durch die Geometrie erweisen kan, 4 ist unendlich zertheilet, 5 ist in steter, 8 und verschiedener Bewegung, 9 ihr Unterscheid, 13 wie die verschiedene Arten zu beurtheilen, 14 ihr Unterscheid, 23 nimmet nach und nach allerhand Gestalten an, 25 ob einige vorhanden, die nicht schweer ist 94. 95
Materie ohne Bewegung ist ein erdichteter Begriff, 8
Mercurius. Was er für ein Cörper, 141 & seqq. seine Bewegung um die Sonne, 171
Meer-Saltz, 368
Metalle. Erklärung und Arten, 366 Unvollkommenheit ihrer Erkäntniß, 367 wo man sie findet, 380 ob ihre Verwandlung möglich, 381
Milchbrust-Ader, 413
Mineralien, 366
Mira ein Stern im Halse des Schwanes, 111
Misgeburten. Woher sie kommen, 449
Mist. Warum er sich entzündet, 321 (hat,
Mond. Woher er sein Licht 132. 133 seine Beschaffenheit 134 & seq. ist ein Cörper wie die Erde, 140 bewegt sich bloß um die Erde, 172 ob der abnehmende voll aufgehen kan, 201 wenn er blaß wird, 318
Mond-Regenbogen. Woher sie kommen, 304
Morgen-Röthe. Ihre Ursache, 203

N

Nacht. Wie die Kürtze die Wärme vermehret, 231
Nahrung des Leibes. Wie sie beschaffen, 420 warum sie nöthig, 423
Nahrungs-Milch bey Menschen und Thieren. Wie sie sich absondert und ins Geblüte kommet, 413 wie sie zu Geblüte wird, 414

Nahrungs-Safft in Pflantzen. Wie er in die Höhe steiget, 400 seine Bewegung, 401 wie er præpariret wird, 399
Nahrung der Pflantzen, 392 & seqq.
Nahrung des Kindes in Mutterleibe, 447
Natur der Cörper. Was sie ist, 12
Nebel. Was er ist, 255 wie er entstehet, 256 wenn er entstehet, 257 wenn er niedergehet, 258 wenn er in die Höhe steiget, 259 warum er nicht gefrieret, 260
Neben-Sonne. Beschreibung, 310 Ursache, 313 warum sie selten erscheinen, 315
Neben-Monden. Beschreibung, 312 Ursache, 313. 314 warum sie selten erscheinen, 315
Neue Sterne, 158
Nerven. Wie sie beschaffen, 436
Nerven-Safft. Sein Nutzen in der Bewegung, 435 ob er vorhanden 436
Nordschein. Beschreibung, 334 Ursachen, 335

O

Ohre. Wie es beschaffen, 427

P

Pflantzlein im Saamen. Wo sie herkommen, 407
Pflantzen. Ihre Nahrung, 392. 393 wie ihr Wachsthum zu befördern, 395 ihre Transpiration 345 394 wie sie fortgepflantzet werden, 406 wie sie wachsen, 402 wie sie wohl wachsen, 405 Erklärung des Wortes, 384 warum man ihre Structur zu untersuchen hat, 385 wer sie anatomiret, 386 ihre Theile, 387 & seqq.
Pfortader, 418
Planeten. Ihre Zahl. 105 verschiedene Weite von der Erde, 170 sind insgesamt Erden, 148 ob Einwohner in ihnen, 149
Platz-Regen. Wie er entstehet, 277
Puls. Woher er kommet, 416

Q

Quellen. Woher sie ihr Wasser haben, 342 & seqq.

R.

Raube, 50
Regen. Was er ist, 275 wie er entstehet, 276 wenn er starck zuschlägt, 278 kühlet die Erde und

Lufft ab, 241 warum er es im Winter warm macht, 242 was er bey Qvellen thut, 343 wie tief er in die Erde dringet, 344 ob er allein die Qvellen unterhalten kan, 345 wie ihn die Blätter an sich ziehen, 398
Regen im Mond, 138
Regenbogen. Wenn er erscheinet, 291 wie er entstehet, 292 warum ein jeder einen besondern siehet, 293 warum er in Wolcken erscheinet, 294 in dem Orte, wo er ist, keiner gesehen wird, 295 gegen Mittage 296 und im kalten keiner erscheinet, 297 wie der obere entstehet, 298 woher die Farben kommen, 299 warum des Sommers keiner im Mittage zusehen, 300 wenn man nur ein Stücke davon siehet, 302 warum er zuweilen schwach, ja ohne Farben, 303 wenn er verkehrt gesehen wird, 305
Regenbogen im Auge, 426
Regenwetter. Ursache desselben, 276
Regenwasser ob es reine ist. 396
Reiff. Wie er entstehet, 272
Rinde. Ihre Beschaffenheit 388. 389 Warum der Baum ohne sie verdorret, 399
Ring des Saturnus, 147
Röhren im Holtze. Ihr Unterscheid, 390

S.

Saame. Wie daraus eine Pflantze wachsen kan, 406 wie die kleinen Pflantzlein hinein kommen, 407 warum er in so grosser Menge anzutreffen, 445
Saame des Mannes. Ob er in die Mutter kommet, 440
Saamen-Thierlein. Warum sie in so grosser Menge vorhanden, 445 was in ihnen verborgen, 446 woher sie kommen, 454
Safft-Röhren in Pflantzen, 390
Sal gemmæ, 368
Salpeter ist in der Lufft, 321 seine Beschaffenheit 369
Salpeter-Dünste. Ob sie bey dem Blitze sind, 321
Saltz, 368
Saltz der See. Woher es kommet, 352
Sammel-Kasten in Thieren, 413

Sandsteine, 374
Saturmische Trabanten. Ihre Historie, 107 woher sie ihr Licht haben, 144
Saturnus. Woher er sein Licht hat, 144 sein Ring 147 Bewegung um die Sonne. 173
Schall. Wie er durch die Lufft fortgebracht wird, 428 was er im Ohre anrichtet, 427
Schatten der Sonne gehet in der Uhr zurücke 320
Schiffen. Warum es zur See geschwinder gegen Abend, als gegen Morgen geschiehet, 354
Schlingen. Wie es geschiehet, 410
Schlüsselbein-Ader, 413
Schlund. Wie er beschaffen und würcket, 410
Schnee. Was er ist und wie er entstehet, 281 warum es auf den Bergen schneyet, im Thale regnet, 282 unter einander schneyet und regnet, 283 Grösse, 284 und Lockerkeit des Schnees, 285
Schneide-Zähne, 408
Schwamm-Löchericht. dessen Ursache, 42
Schwefel, 372 ob er die Materie des Blitzes, 321
Schwefeldampff. Ob er die Ursache des Erdbebens, 383
Schwefel-Dünste. Wie sie sich entzünden, 321
Schweiß kalter Sachen im warmen, 272
Schweere. Ob sie der Materie eigenthümlich, 83 84 hat eine Ursache ausser dem Cörper 85 was sie ist, 86 und wie sie würcket 88 kommet von einer fremden Materie, 92
Schweere Wolcken 276
Schweermachende Materie, 86 ist überall zugegen, 88 unterschieden von der Lufft, 89 würcket nicht von aussen in die Cörper, 90 durchdringet die subtilesten Zwischen-Räumlein, 91 ist nicht schweer, 93 ihre Bewegung, 95 & seqq. ob sie von der Bewegung der Erde ihre Bewegung hat, 100
Schwitzen der Fenster. Woher es kommet, 272
See. Warum eine höher als die andere, 351 woher sie ihr Saltz hat, 352 warum sie sich von Morgen gegen Abend beweget, 353
Sehen. Wie es geschiehet, 426
Sinnen. Wie weit man da-

davon in der Physick handelt, 425
Sommer. Erklärung, 225
Sonne. Ob sie ein würckliches Feuer, 112 ist kein elementarisches Feuer, 116 Bewegung um ihre Axe, 117 Figur 118 wie sie leuchtet, 121 wie sie erwärmet, 130 wie bald wir sie sehen, 198 warum sie oval aussiehet, 200 warum sie nicht das gantze Jahr durch gleich warm scheinet, 227 noch über den gantzen Erdboden 229 warum sie unterweilen sticht, 245 wie sie Dünste hervorbringet, 248 warum man sie durch Wolcken ohne Strahlen siehet, 316 warum bey heiterem Himmel, 317
Sonnen-Finsterniß. Wie sie zufälliger Weise zu observiren, 316
Sonnen-Flecken. Ihre Historie, 113 Ort, 114 Wesen, 115 sind nicht in der Sonnen-Fläche, 119
Sonnen-Lufft wird behauptet, 120
Sonnen Schein. Warum er nicht das gantze Jahr einerley 227. 230 wie er ab- und zunimmet, 228 warum er im Hornung nicht die Kälte vertreibet, 235
Spalten. Wie es möglich, 47
Speise. Wie sie abgebissen wird, 408 wie sie gekäuet wird, 409 wie man sie hinunter schluckt, 410 wie sie verdauet wird, 411 412
Stärcke des Blitzes, 321
Staub-Regen. Woher er kommet, 279
Steine. Ihr Unterscheid, 374 ob sie von neuen erzeuget werden, 376 wie sie wachsen können, 378
Stengel in Pflantzen. Wie er beschaffen, 389 daß er mit der Wurtzel einerley 389
Stern. Daß man keinen an seinem Orte siehet, 199 ihr Unterscheid, 104 woher die fallenden kommen, 333
Sterne die verschwinden und wieder kommen, 111
Stein der Weisen. Was er ist, 367
Stimme. Wie sie entstehet 430
Strahlen des Lichtes. Wie sie von verschiedener Art seyn können, 128
Sturmwind. Seine Ursachen. 215
Subtilität der Materie, 3

Subtileste Materie Cartesii, 33

T.

Tage Was die Länge zur Wärme beyträgt, 230 wenn er die gantze Nacht durch scheinet, 193
Thau. Was er ist, 270 wie er entstehet 271 wie ihn die Blätter an sich ziehen, 398
Theile. Welches die kleinesten eines Cörpers, 35
Thiere. Ihr Unterschied von Pflantzen, 424
Tod der Pflantzen, 404 der Thiere und Menschen, 456
Transpiration der Pflantzen, 345. 394 der Menschen, 25. 422
Tropffstein, 376
Trübes Wetter. Wie es die Würckung der Sonne hindert, 239

U

Uberschwemmungen. Ihre Würckungen, 364
Veränderungen. Woher sie entspringen, 18 um welche man sich nicht bekümmert, 20 worauf es in ihnen ankommet, 26 welche von der eigenthümlichen, 27 der veränderlichen, 28 der fremden Materie herrühren, 29
Veränderliche Witterungen. Ihre Ursache, 237 & seqq.
Veränderliche Materie. Erklärung, 1 davon herrührende Veränderungen, 28 welche davon flüssig, 63 ob sie die Chymie vom Wasser absondern kan, 25 worauf dabey zu sehen, 53
Verborgene Eigenschafft, 84
Vergulden. Wie subtile das Gold darinnen getheilet wird, 3
Venus Ihr Wesen, 141 & seqq. ihre Bewegung um die Sonne, 171
Vitriol, 370
Unendlichkeit der Theile in der Materie, was sie zu sagen hat, 4
Ungereimet. Was es bedeutet, 6
Unmerckliche Veränderungen Was sie zu sagen haben, 21
Unterscheid der Cörper. Woher er kommet, 22 23
Vorkammern des Hertzens. 415
Urin. Wie er abgesondert wird, 418
Viriculi, 391 ihr Nutzen in Pflan-

Pflantzen, 399

W.

Wärme. Wenn ein Cörper warm ist, 71 woher sie kommet, 72 wie sie ohne vorhergehende Wärme entstehet, 73 warum ein Cörper zugleich warm und kalt scheinen kan, 74 wenn die Wärme die Theile der beständigen Materie beweget, 75 wie er warm verbleibet, 76 warum sie unter den veränderlichen Zustand zurechnen, 81 welche Cörper sie harte macht, 68 wie sie die Sonne hervor bringet, 130 was sie bey Winden thut, 206 wie die Wärme der Sonne ab- und zunimmet, 228 ist zum Ausbrüten der Vögel gnug, 444

Wasser. Ob davon die Chymie alle veränderliche Materie absondern kan, 25 Ursache seiner Flüßigkeit, 55 wie es in die Wurtzeln kommet, 397 dessen Eigenschafften, 339 wenn es klar und trübe, 341 woher es seine Gewalt bekommet, 349 wie es schwere Sachen mit sich führen kan, 350 wie es in Nahrungs-Safft der Pflantzen verwandelt wird, 399 was im Wasser die Pflantzen nähret, 394 wie es in Flüssen fleust, 346

Wasser im Mond wird behauptet, 136

Wasser-Gefässe im menschlichen Leibe, 413

Wasser des Blutes, 420

Weiber. Ob sie einen Saamen haben, 441

Weiche der Cörper. Woher sie kommt, 64 66 wie ein weicher harte wird, 65 67. & seqq.

Welt. Ob sie unendlich 180

Welt-Bau. Dessen Beschreibung, 177

Welt-Cörper. Warum sie rund, 184 ihre Arten, 103

Wesen der Cörper, 1 welche Materie dazu gehöret, 17

Wesentliche Veränderungen. Wie sie möglich, 19

Wetterleuchten, 322

Wiederschall. Wie er geschiehet, 429

Winde. Eigenschafften. 216 welche warm sind, 217 welche warm scheinen, 218 219 welche kalt sind, 220 feuchte, 221. 222 wie man sie beurtheilet, 223 was die

die Witterungen bey ihnen thun, 224 wie er entstehet, 205 & seqq. wie man seine Ursachen kennen lernet, 211.213 Nutzen, 214 wie sie es kalt machen, 243 wenn er die Sonne in ihrer Würckung fördert, 244 was er auf der offenbahren See für Ursachen hat, 353
Winter. Erklärung, 225
Witterungen. Ihr Unterscheid, 225.226 was sie bey den Winden zu sagen haben, 224
Wurtzel. Woraus sie bestehet, 388 das sie mit dem Stamme einerley, 389 wie das Wasser darein kommet, 397
Wolcken. Wenn sie dichte, 264 wenn sie dünne sind, 265 wenn ihre Bewegung langsam und geschwinde, 266 wie hoch sie stehen, 262 ob sie gefrorne Dünste führen, 268 ihre Figur 269 Wie sie zum Winde Anlaß geben, 210 ob sie die Würckung der Sonne befördern, 240 was sie sind, 261 warum sie sich zertheilen, 262 und zusammen ziehen, 263
Wolckenbruch. Wie er entstehet. 280

Z.

Zähne. Ihr Unterscheid, 408.409
Zarter Cörper, 49
Zerbrechlich, 51
Zerreiben, 48
Zwillinge. Woher sie kommen, 450
Zwischen-Räumlein. Woher sie kommen, 36

Ende des Registers.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google